

ANTONIO CARLOS KOVALESKI

**EDUCAÇÃO EM CONFORTO AMBIENTAL: AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO DE
TRÊS PÚBLICOS-ALVO E DE DUAS TÉCNICAS DIDÁTICAS**

**CURITIBA
2009**

ANTONIO CARLOS KOVALESKI

**EDUCAÇÃO EM CONFORTO AMBIENTAL: AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO DE
TRÊS PÚBLICOS-ALVO E DE DUAS TÉCNICAS DIDÁTICAS**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre, pelo Curso de Pós-graduação em Construção Civil, do Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná

Orientador: Prof. Dr. Aloísio Leoni Schmid

**CURITIBA
2009**

TERMO DE APROVAÇÃO

ANTONIO CARLOS KOVALESKI

EDUCAÇÃO EM CONFORTO AMBIENTAL: AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO DE TRÊS PÚBLICOS-ALVO E DUAS TÉCNICAS DIDÁTICAS

Dissertação aprovada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre no Curso de Pós-Graduação em Construção Civil, Setor de Tecnologia, da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte Banca Examinadora:

Orientador:

Prof. Dr. Aloísio Leoni Schmid
Programa de Pós-Graduação em Construção Civil / UFPR

Examinadores:

Prof. Dr. Sérgio Fernando Tavares
Programa de Pós-Graduação em Construção Civil / UFPR

Prof^a. Dr^a. Dinara Xavier da Paixão
Departamento de Estruturas e Construção Civil da
Universidade Federal de Santa Maria / RS

Curitiba, 15 de junho de 2009.

Aos meus pais.
À minha esposa.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Paraná por possibilitar o desenvolvimento desse trabalho.

Ao Professor Aloísio Leoni Schmid pela orientação e pelo incentivo.

Aos funcionários e professores da UFPR e do PPGCC, em especial à Ziza e aos professores Ney Nascimento, Sérgio Tavares e Carlos Parchen.

À Universidade Tuiuti do Paraná, pelo incentivo e apoio, especialmente aos colegas e amigos Luiz Capraro e Samantha Filipin Rovigatti.

À empresa Balaroti que disponibilizou funcionários e espaço físico para a realização dos mini-cursos.

Às colegas de mestrado, Scheila e Letícia, por suas colaborações à pesquisa.

Ao amigo Gérson, pela sua enorme ajuda na construção dos experimentos.

Aos amigos Jussara e Nélio, pela contribuição na conclusão do trabalho.

Aos meus pais, pelo amor, carinho e atenção dispensados ao longo de toda a minha vida.

À minha querida esposa Andréa, pelo incentivo, paciência e companheirismo que possibilitaram essa conquista.

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES	ix
LISTA DE QUADROS	xii
RESUMO	xiii
ABSTRACT	xiv
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA	3
1.2 OBJETIVO GERAL	3
1.3 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	4
1.4 HIPÓTESE	4
1.5 LIMITAÇÕES DA PESQUISA	4
1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO	5
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	6
2.1 CONFORTO AMBIENTAL	6
2.1.1 Conceito de conforto	6
2.1.2 Conforto ambiental	8
2.1.3 Breve histórico do conforto ambiental	11
2.1.3.1 Origem do conforto em ambientes construídos	11
2.1.3.2 Século XIX: salubrismo	14
2.1.3.3 Século XX: Modernismo e tecnologia	15
2.1.3.4 Século XXI: sustentabilidade	17
2.2 ENSINO E APRENDIZAGEM	18
2.2.1 Conceitos básicos relativos ao processo de ensino e aprendizagem	18
2.2.1.1 Ensino	18
2.2.1.2 Pedagogia	19
2.2.1.3 Didática	19
2.2.1.4 Aprendizagem	20
2.2.1.5 Método didático	20
2.2.2 Epistemologia e o processo de conhecimento	20
2.2.3 Diferentes métodos didáticos	22
2.2.3.1 Empirismo	22
2.2.3.2 Apriorismo	23
2.2.3.3 Construtivismo	24
2.2.4 Técnicas e procedimentos de ensino	27

2.2.4.1	Técnicas tradicionais	28
2.2.4.2	Técnicas novas	29
2.2.4.3	Aulas expositivas	30
2.2.4.4	Aulas experimentais	32
2.3	ENSINO DE CONFORTO AMBIENTAL EM CURSOS DE ENGENHARIA CIVIL	33
2.3.1	Formação docente	34
2.3.1.1	Engenheiro-professor	34
2.3.1.2	Professor-engenheiro	36
2.3.2	Projetos pedagógicos e currículos dos cursos de Engenharia	38
2.3.3	Diretrizes Curriculares dos Cursos de Graduação de Engenharia	40
2.3.4	Ensino de conforto ambiental em cursos de Engenharia Civil	43
3.	MÉTODO DE PESQUISA	48
3.1	CONTEXTO	48
3.2	MÉTODO DE PESQUISA ADOTADO	48
3.3	UNIDADE DE ANÁLISE	49
3.4	ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	50
3.5	CRITÉRIOS PARA A ESCOLHA DOS ESTUDOS	51
3.5.1	Estudo 1	52
3.5.2	Estudo 2	53
3.5.3	Estudo 3	54
3.6	DESENVOLVIMENTO DOS ESTUDOS	55
3.6.1	Estratégia para o desenvolvimento dos estudos	55
3.6.2	Instrumento de coleta de dados - questionário	58
3.6.3	Mini-cursos sobre conforto ambiental	60
3.6.4	Experimentos físicos	62
3.6.4.1	Mini - heliodon	63
3.6.4.2	Céu artificial	66
3.6.4.3	Simuladores de radiação solar	72
3.6.4.4	Simuladores de isolamento térmico e acústico	76
4.	RESULTADOS E ANÁLISE DOS ESTUDOS	79
4.1	CONTEXTO	79
4.2	ESTRATÉGIA DE ANÁLISE	79
4.3	ESTUDO 1	79
4.3.1	Caracterização do Estudo 1	79

4.3.2	Análise dos resultados	82
4.4	ESTUDO 2	94
4.4.1	Caracterização do Estudo 2	94
4.4.2	Análise dos resultados	96
4.5	ESTUDO 3	109
4.5.1	Caracterização do Estudo 3	109
4.5.2	Análise dos resultados	110
4.6	ANÁLISE COMPARATIVA E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	122
5.	CONCLUSÃO	136
5.1	CONCLUSÕES GERAIS	136
5.2	CONCLUSÃO FINAL	139
5.3	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	140
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	141
	APÊNDICE	145

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Contextos relacionados ao conceito de conforto	8
Figura 2 -	Antigas moradias em cavernas, Capadócia, Turquia	11
Figura 3 -	Arquitetura vernacular, Bougouni, Mali	12
Figura 4 -	Arquitetura vernacular, Ciudad Real, Espanha	12
Figura 5 -	Residências no Canal Keizergrach, Amsterdam, Holanda	13
Figura 6 -	Arquitetura modernista, estilo internacional: Sede da ONU, Nova Iorque (1953) - Arq. Le Corbusier	16
Figura 7 -	Elementos básicos do processo de conhecimento	21
Figura 8 -	Elementos básicos do processo de conhecimento: Empirismo	23
Figura 9 -	Elementos básicos do processo de conhecimento: Apriorismo	24
Figura 10 -	Elementos básicos do processo de conhecimento: Construtivismo	25
Figura 11 -	Crítérios para a escolha das técnicas de ensino	28
Figura 12 -	Técnicas de ensino: tradicionais e novas	30
Figura 13 -	Cadeia produtiva da construção civil	53
Figura 14 -	Manual “Idéias para um sobrado confortável”	61
Figura 15 -	Ilustrações do manual “Idéias para um sobrado confortável”	61
Figura 16 -	Mini-heliodon	64
Figura 17 -	Detalhes do mini-heliodon	65
Figura 18 -	Aplicativo calculadora solar	65
Figura 19 -	Céu artificial	67
Figura 20 -	Tampa removível do céu artificial	68
Figura 21 -	Interior do céu artificial	68
Figura 22 -	Vistas externas das maquetes	69
Figura 23 -	Detalhes das aberturas das maquetes	69
Figura 24 -	Vistas internas das maquetes através do olho mágico	71
Figura 25 -	Simuladores de radiação solar	73
Figura 26 -	Fechamento dos simuladores de radiação solar	73
Figura 27 -	Termômetro digital na parte posterior do simulador	74
Figura 28 -	Demonstração dos simuladores de radiação solar	74
Figura 29 -	Simuladores de isolamento térmico e acústico	76
Figura 30 -	Montagem dos simuladores de isolamento térmico e acústico	77
Figura 31 -	Estudo 1 – Participação dos vendedores na etapa expositivo-teórica do mini-curso sobre conforto ambiental	93
Figura 32 -	Estudo 1 – Participação dos vendedores na etapa experimental do mini-curso sobre conforto ambiental	94

Figura 33 -	Estudo 2 - Participação dos estudantes de engenharia civil na etapa experimental do mini-curso sobre conforto ambiental	108
Figura 34 -	Estudo 3 – Participação dos estudantes de curso técnico-profissionalizante no mini-curso sobre conforto	122
Gráfico 1 -	Estrutura da pesquisa	50
Gráfico 2 -	Estratégia para a realização do mini-curso sobre conforto Ambiental	57
Gráfico 3 -	Estudo 1 – Sexo, média dos grupos A e B	80
Gráfico 4 -	Estudo 1 – Idade, média dos grupos A e B	81
Gráfico 5 -	Estudo 1 – Escolaridade, média dos grupos A e B	81
Gráfico 6 -	Estudo 1 – Tipo de residência, média dos grupos A e B	82
Gráfico 7 -	Estudo 1 – Avaliação da moradia em relação ao conforto ambiental ..	83
Gráfico 8 -	Estudo 1 – Avaliação do local de trabalho em relação ao conforto ..	83
Gráfico 9 -	Estudo 1 – Espaços destinados ao lazer considerados confortáveis ..	84
Gráfico 10 -	Estudo 1 – Principais aspectos associados ao conforto ambiental ..	84
Gráfico 11 -	Estudo 1 – Avaliação da importância de aspectos relacionados às edificações	85
Gráfico 12 -	Estudo 1 – Questão 10 do questionário	87
Gráfico 13 -	Estudo 1 – Questão 11 do questionário	89
Gráfico 14 -	Estudo 1 – Questão 12 do questionário	90
Gráfico 15 -	Estudo 1 – Principais aspectos associados à sustentabilidade	91
Gráfico 16 -	Estudo 2 – Sexo, média dos grupos A e B	95
Gráfico 17 -	Estudo 2 – Idade, média dos grupos A e B	95
Gráfico 18 -	Estudo 2 – Tipo de residência, média dos grupos A e B	96
Gráfico 19 -	Estudo 2 – Avaliação da moradia em relação ao conforto ambiental ..	96
Gráfico 20 -	Estudo 2 – Avaliação do local de trabalho em relação ao conforto ..	97
Gráfico 21 -	Estudo 2 – Avaliação do local de estudo em relação ao conforto	98
Gráfico 22 -	Estudo 2 – Espaços destinados ao lazer considerados confortáveis ..	99
Gráfico 23 -	Estudo 2 – Principais aspectos associados ao conforto ambiental ..	99
Gráfico 24 -	Estudo 2 – Avaliação da importância de aspectos relacionados às edificações	100
Gráfico 25 -	Estudo 2 – Questão 10 do questionário	101
Gráfico 26 -	Estudo 2 – Questão 11 do questionário	104
Gráfico 27 -	Estudo 2 – Questão 12 do questionário	104
Gráfico 28 -	Estudo 2 – Principais aspectos associados à sustentabilidade	106
Gráfico 29 -	Estudo 3 – Sexo, média dos grupos A e B	109
Gráfico 30 -	Estudo 3 – Idade, média dos grupos A e B	110
Gráfico 31 -	Estudo 3 – Tipo de residência, média dos grupos A e B	111

Gráfico 32 -	Estudo 3 – Avaliação da moradia em relação ao conforto ambiental	111
Gráfico 33 -	Estudo 3 – Avaliação do local de trabalho em relação ao conforto ..	111
Gráfico 34 -	Estudo 3 – Avaliação do local de estudo em relação ao conforto	112
Gráfico 35 -	Estudo 3 – Espaços destinados ao lazer considerados confortáveis	113
Gráfico 36 -	Estudo 3 – Principais aspectos associados ao conforto ambiental ..	113
Gráfico 37 -	Estudo 3 – Avaliação da importância de aspectos relacionados às edificações	114
Gráfico 38 -	Estudo 3 – Questão 10 do questionário	115
Gráfico 39 -	Estudo 3 – Questão 11 do questionário	118
Gráfico 40 -	Estudo 3 – Questão 12 do questionário	118
Gráfico 41 -	Estudo 3 – Principais aspectos associados à sustentabilidade	120
Gráfico 42 -	Mudança de opinião dos entrevistados em relação à idade e ao tipo de técnica didática utilizada	124
Gráfico 43 -	Mudança de opinião em relação ao público e ao tipo de técnica didática utilizada	125
Gráfico 44 -	Avaliação da importância do conforto do imóvel, em comparação ao custo – antes e depois do curso sobre conforto ambiental	126
Gráfico 45 -	Avaliação da importância do conforto do imóvel, em comparação ao custo, em função da técnica didática	127
Gráfico 46 -	Avaliação da importância do conforto do imóvel, em comparação ao custo, em função dos públicos	128
Gráfico 47 -	Avaliação da importância do conforto do imóvel, em comparação ao custo, em função do sexo dos entrevistados	129
Gráfico 48 -	Avaliação da importância do conforto do imóvel, em comparação ao custo, em função do sexo dos entrevistados e da técnica	130
Gráfico 49 -	Avaliação do conforto como valor agregado aos imóveis	131
Gráfico 50 -	Avaliação do conforto como valor agregado ao valor monetário dos imóveis em função da técnica didática utilizada no curso	132
Gráfico 51 -	Indicação de acréscimo no valor monetário de um imóvel confortável em comparação outro semelhante, menos confortável – antes e depois do curso	133
Gráfico 52 -	Indicação de acréscimo no valor monetário de um imóvel confortável em comparação outro semelhante, menos confortável, em função da técnica didática utilizada no curso	134
Gráfico 53 -	Indicação de acréscimo no valor monetário de um imóvel confortável em comparação outro semelhante, de acordo com os públicos analisados	135

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Síntese dos métodos didáticos	26
Quadro 2 - Perfis dos professores de Engenharia	37
Quadro 3 - Conteúdos básicos e profissionalizantes dos cursos de Engenharia – Resolução CNE/CES nº 11/2002	42
Quadro 4 - Oferta da disciplina de conforto ambiental em cursos de Engenharia Civil de Universidades Federais no Brasil	45
Quadro 5 - Questões do questionário aplicado durante os cursos	59

RESUMO

Na indústria da construção, a questão do conforto ambiental ainda é pouco considerada e são inúmeras as dificuldades para a disseminação do conhecimento científico sobre o assunto, do meio acadêmico para a prática profissional. O objetivo desse trabalho consiste em investigar o conhecimento prévio sobre conforto ambiental, o grau de interesse e a percepção, sobre este assunto, por parte de três públicos-alvo: vendedores de materiais de construção, acadêmicos do último ano do curso de Engenharia Civil e estudantes de curso técnico-profissionalizante em edificações. A pesquisa busca, ao mesmo tempo, avaliar a eficácia de duas diferentes técnicas didáticas, expositivo-teórica e experimental, na construção do conhecimento. Para tanto, foram realizados mini-cursos com a utilização de experimentos físicos como estratégia para o desenvolvimento dos estudos. Os resultados analisados demonstram que há resistência, principalmente por parte dos futuros engenheiros, em reconhecer o conforto como valor agregado às construções. Mas, ao mesmo tempo, as análises indicam que grande parte dos indivíduos pesquisados reconhece a importância do conforto na qualidade de vida das pessoas e acreditam que esse possa ser um diferencial a ser explorado comercialmente pelos construtores.

Palavras-chave: conforto ambiental, técnicas de ensino, experimentos.

ABSTRACT

In the construction industry, the issue of environmental comfort is still considered low and there are many difficulties for the dissemination of scientific knowledge on the subject, from academia to professional practice. The aim of this work is to investigate the prior knowledge about environmental comfort, the degree of interest and perception on this subject, from three publics-target: sales of building materials, academics of the last year of the course of Civil Engineering and students of technician-professionalizing course in constructions. The investigation aims, at the same time, assess the effectiveness of two different didactic techniques, expository-theoretical and experimental, in the construction of knowledge. Thus, mini-courses were performed with the use of physical experiments as a strategy for the development of studies. The analyzed results show that there is resistance, especially by the future engineers, to recognize the comfort as aggregate value to the buildings. But at the same time, the analysis indicates that most people surveyed recognized the importance of comfort in the quality of life and believe that this can be a differential to be explored commercially by the constructors.

Key-words: environmental comfort, technical education, experiments.

1. INTRODUÇÃO

Na indústria da construção, existem dificuldades na disseminação do conhecimento científico do meio acadêmico para a prática profissional. Essa premissa inclui a questão do conforto ambiental.

Apesar da sua importância, na maioria das vezes, questões relativas ao conforto dos ambientes acabam ficando em segundo plano. Muitos atores da indústria da construção, principalmente os construtores, priorizam outros aspectos relativos à execução da obra, tais como: melhoria dos índices de produtividade e qualidade; diminuição do desperdício; atendimento das exigências legais; cumprimento de prazos e, principalmente, redução de custos.

Normalmente, consideram-se empecilhos soluções que buscam incrementar a qualidade do ambiente e a sensação de conforto nos ambientes. Tais iniciativas, em alguns casos, são vistas como gastos desnecessários a serem minimizados, ou seja, não existe a percepção, por parte do construtor, do conforto ambiental como valor agregado ao seu produto.

Vários são os aspectos que contribuem para o descaso, ou desinteresse, em relação ao conforto do ambiente construído, entre eles: desinformação, tanto dos profissionais, arquitetos e engenheiros, quanto dos clientes; falta de políticas públicas que incentivem a criação de edifícios mais confortáveis e, conseqüentemente, mais eficientes e sustentáveis; falta de regulamentação específica e, principalmente, deficiência na formação acadêmica dos profissionais da indústria da construção.

Os currículos dos cursos de graduação, tanto de Engenharia Civil quanto de Arquitetura, na maioria das vezes, tratam as disciplinas de forma compartimentada, sem que haja uma abordagem multidisciplinar, sistêmica e integrada dos conteúdos. Além disso, a grande maioria dos cursos de Engenharia não prevê em suas grades curriculares disciplina específica que trate do conforto ambiental.

A questão do conforto ambiental nas escolas de Engenharia é abordada por diversas disciplinas ao longo de todo o curso, de maneira fragmentada e sem a necessária ênfase e integração entre teoria e prática.

Sabe-se que a Engenharia consiste na aplicação de conhecimentos científicos e empíricos na solução de problemas através da proposição de soluções técnicas e do uso da tecnologia. No entanto, tais problemas estão sempre ligados ao homem e à sociedade em que ele se insere e, assim sendo, conclui-se que a Engenharia exerce também função social.

Loder (2007) complementa afirmando que *“a Engenharia contemporânea não é só tecnologia, mas também ciência que produz conhecimento e cujas ações são balizadas pelos impactos sociais, ambientais, econômicos e técnicos das soluções que adota”*. A mesma autora salienta que essa nova concepção difere daquela tradicional, originada nos primórdios da Engenharia, quando as soluções eram exclusivamente de caráter técnico e visavam o menor custo econômico-financeiro possível.

Segundo Soares, Lima e Sauer (2007) a desejada transformação no perfil dos engenheiros só poderá ser alcançada através do melhoramento sistemático da prática educacional e, principalmente, pela reflexão constante da atuação do professor e do seu fazer pedagógico. Para os autores, *“o ensino de graduação precisa, além de promover a construção do conhecimento na área específica do estudante, desenvolver competências e sistematizar o conhecimento científico disponível”*.

Por sua vez, para Belhot, Malavé e Figueiredo (2001), o modelo tradicional de ensino adotado nas Engenharias baseia-se na transmissão de conhecimentos que focalizam os aspectos conceituais das diversas teorias, sem que haja a sua necessária contextualização. Ainda, segundo os autores, *“a reprodução desses conhecimentos é valorizada por meio do estímulo à memorização, pela prática repetitiva dos mecanismos e da lógica de funcionamento dos modelos conceituais e pela aplicação de técnicas e métodos como forma única e otimizante de solução de problemas”*. Esse modelo baseia-se no pressuposto de que o conhecimento pode ser dividido em partes e que esta fragmentação é feita em nome da eficiência.

Uma proposta para reverter este quadro é necessário que o aluno *“saia da sala de aula”* e adquira novas competências e habilidades que conciliem teoria e prática. É papel do docente incentivar o interesse dos seus alunos pelos conhecimentos científicos, através de atividades e ambientes pedagógicos novos,

que evitem a reprodução da informação das aulas tradicionais (VILLAS-BOAS, *et. al.*, 2007).

Pinto e Oliveira (2007) complementam:

“Hoje está claro que, ao professor de Engenharia, não basta mais dominar o conhecimento específico e técnico dos conteúdos, ou o funcionamento dos meios disponíveis para ministrar esses conteúdos. Faz-se necessário que o docente conheça e aplique métodos e técnicas de ensino/aprendizagem estruturados e consistentes que pressuponham a apropriação do conhecimento, sem o que não conseguirá contribuir para a formação do profissional em condições de atualizar-se continuamente e de atender às demandas da sociedade”.

Portanto, cabe ao professor de Engenharia, na formação de *novos engenheiros*, realizar uma ruptura epistemológica que lhe permita redirecionar suas práticas pedagógicas em sintonia com as evoluções dos processos de ensino e aprendizagem.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

A presente dissertação tem como objetivo contribuir para a busca da resposta aos seguintes problemas: **"Qual a percepção dos públicos-alvo escolhidos para o desenvolvimento da pesquisa sobre conforto ambiental e qual a forma mais eficaz de disseminar o conhecimento sobre o tema entre esses indivíduos?"**.

1.2 OBJETIVO GERAL

Verificar a familiaridade e a percepção de três diferentes públicos, que fazem parte da cadeia produtiva da construção civil, com o conceito de conforto ambiental.

1.3 OBJETIVO ESPECÍFICO

Investigar o grau de interesse e o nível de conhecimento de acadêmicos do último ano do curso de Engenharia Civil em comparação com outros dois públicos-alvo: vendedores de materiais de construção e estudantes de curso técnico-profissionalizante em edificações, acerca do conforto ambiental.

1.4 HIPÓTESE

O uso de experimentos físicos, associados às técnicas de ensino tradicionais (aulas expositivas), é uma solução eficaz, tanto para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem, quanto para a popularização dos conhecimentos sobre conforto ambiental.

1.5 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

O objetivo desse trabalho não é o de esgotar os assuntos abordados, mas de apresentar contribuições para outras pesquisas que possam vir a ser realizadas posteriormente. A complexidade do tema restringiu a pesquisa devido às seguintes limitações:

- a) O foco do trabalho são os estudantes do último ano do curso de Engenharia Civil e dois outros públicos-alvo: vendedores de materiais de construção e estudantes do curso técnico-profissionalizante em edificações. A escolha desses três públicos limita a generalização dos resultados, não sendo possível a aplicação dos mesmos, aos demais atores da cadeia produtiva da construção civil;
- b) A pesquisa restringe-se aos três estudos específicos, o que impossibilita aplicação dos resultados obtidos para outras situações.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

O Capítulo 1 aborda o problema de pesquisa, os objetivos geral e específico, e a hipótese adotados, as limitações do trabalho e estrutura da dissertação;

O Capítulo 2 apresenta uma revisão bibliográfica dos conceitos de conforto e conforto ambiental e um breve histórico sobre o conforto das edificações. Também são abordados conceitos e questões relacionados à educação, e aspectos específicos do ensino de Engenharia.

O Capítulo 3 descreve o método de pesquisa adotado e apresenta a estratégia para o desenvolvimento da dissertação.

O Capítulo 4 expõe os resultados obtidos na *survey*. Nesta etapa, os resultados de cada estudo são analisados individualmente, e, posteriormente, é realizada a análise comparativa entre eles.

O Capítulo 5 trata das conclusões finais, nas quais se discutem as análises efetuadas e são apresentadas recomendações para trabalhos futuros.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O Capítulo 1 apresentou as diretrizes escolhidas para a realização dessa dissertação, através da caracterização do problema de pesquisa, objetivos, hipótese, limitações e estrutura do trabalho.

O presente capítulo abordará, inicialmente, os conceitos de conforto e conforto ambiental, e trará um breve histórico sobre o conforto ambiental. Em seguida, serão apresentados conceitos e questões relacionados à educação, tais como: métodos didáticos; processos de ensino-aprendizagem; técnicas de ensino e alguns aspectos específicos do ensino de Engenharia. Esses temas são considerados relevantes e essenciais para a compreensão do trabalho.

2.1 CONFORTO AMBIENTAL

2.1.1 Conceito de conforto

Conforto é um conjunto de valores, fruto de diversos contextos: físico, ambiental, social, cultural, psicológico e espiritual. No entanto, como afirma Pineau (*apud* MUSSI, 1994), não é um conceito universal, ou seja, não tem o mesmo significado único para todos os indivíduos, o que impede uma definição absoluta.

Estudos sobre o conceito de conforto, apesar de escassos no âmbito da Arquitetura e da Engenharia, são comuns em outras áreas do conhecimento como, por exemplo, a enfermagem. Diversos autores (DU GAS, 1984; ELAND, 1988; KOLCABA, 1991; MUSSI, 1994) têm contribuído para a reflexão, compreensão e desenvolvimento de pesquisas sobre esse assunto.

Mussi (1994), ao elaborar uma revisão da literatura de enfermagem sobre o fenômeno conforto, retrata analiticamente a compreensão e as definições encontradas sobre o assunto. Segundo a autora, a concepção de conforto pode adquirir diferentes significados, expressos pelos autores de diversas maneiras, entre elas:

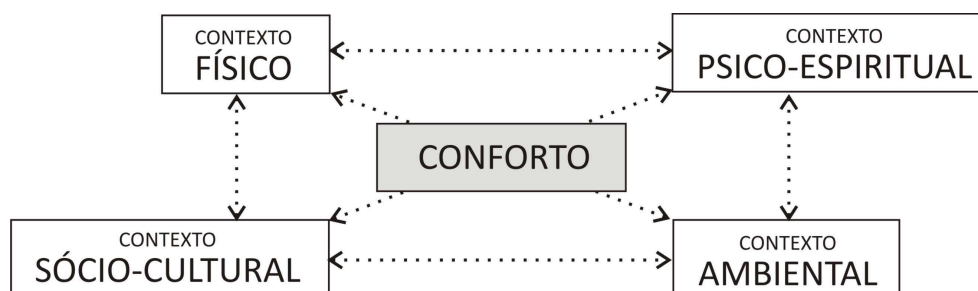
- a) Estado de alívio, encorajamento ou consolo;
- b) Estado em que as necessidades fisiológicas básicas de sobrevivência são satisfeitas e a estabilidade fisiológica é garantida;
- c) Estado subjetivo em que se verifica uma sensação de bem-estar mental e físico isenta de dor, desejo ou ansiedade;
- d) Estado relaxado, quando as pessoas experimentam emoções positivas, isentas de dor e tensão extremas;
- e) Estado de harmonia e de integração entre corpo, mente e espírito;
- f) Estado onde o indivíduo sente-se em um ambiente familiar e seguro, sendo cuidado e amado;

Ainda, segundo Mussi (*op. cit.*), para os autores pesquisados por ela, o estado de conforto pressupõe a ausência de efeitos indesejáveis, tais como: dor, problemas, miséria, necessidades fisiológicas insatisfeitas, ansiedade, tensão e incapacidade de viver de forma tão normal quanto possível. Conclui-se, então, que o conceito de conforto é multidimensional e, portanto, para compreendê-lo é preciso uma abordagem holística do assunto.

Kolcaba (1992) ratifica o caráter holístico do fenômeno, ao afirmar que as necessidades de conforto podem ser experimentadas em quatro contextos:

- a) Físico: referente às sensações do corpo;
- b) Psico-espiritual: pertencente à conscientização interna do indivíduo e inclui, por exemplo, estima, sexualidade e a crença na existência de um ser superior;
- c) Sócio-cultural: trata das relações interpessoais, familiares e sociais;
- d) Ambiental: pertencente ao cenário externo da experiência humana e abrange temperatura, luz, som, odores, cores, paisagem, etc.

FIGURA 1 – CONTEXTOS RELACIONADOS AO CONCEITO DE CONFORTO.



Fonte: KOLCABA (1991)

Para Kolcaba (*op. cit.*), conforto é a experiência imediata de ter atendidas as necessidades humanas básicas para três sentidos que ela chama de *técnicos*: alívio (estado de ter um desconforto específico abrandado); calma (estado de tranqüilidade ou satisfação) e transcendência (estado no qual alguém está acima dos problemas ou da dor). A referida autora complementa, afirmando que “*conforto é positivo, holístico, teoricamente definível e operacionalizável*”.

Porém, como afirmam Vianna e Gonçalves (2004), existe entre arquitetos e engenheiros uma *vertente fisiológica* dominante, ou seja, a tendência de tratar o assunto de maneira fragmentada, com ênfase nos aspectos físicos e fisiológicos.

A seguir, serão apresentados a origem e o significado do conforto aplicado às edificações e, dessa forma, investigar quais as condições de conforto que o ambiente construído deve proporcionar aos seus usuários.

2.1.2 Conforto ambiental

Conforto ambiental é a área do conhecimento que estuda como proporcionar condições que possibilitem ao ser humano a sensação de bem-estar em ambientes construídos e, em um contexto físico-ambiental, refere-se a diversos aspectos, tais como: temperatura, iluminação, ventilação, sons, odores, espaço, mobiliário, cores e qualidade do ar, dentre outros.

No entanto, a sensação de conforto, de bem-estar, não se restringe somente ao entorno físico e aos estímulos provocados pelo ambiente construído. Tão importante quanto a interpretação sensorial do ser humano frente aos estímulos físicos (luz, som, calor, ventos, etc.) é a sua experiência emocional em um contexto sócio-cultural e psico-espiritual (prazer, intimidade, privacidade, inspiração, motivação, personalização, etc.). Ambos os aspectos são interdependentes e inseparáveis.

Para arquitetos e engenheiros, compreender o conceito de conforto é apenas parte do problema. Mais importante, e mais difícil, é saber quais são as condições de conforto que a edificação deve proporcionar aos seus usuários e como incorporá-las eficientemente na prática profissional.

Segundo Vianna e Gonçalves (2001), são muitos os fatores que influenciam na relação entre meio ambiente, arquitetura e usuário, e variam em função da magnitude, da essência e do caráter pragmático de cada um. Para os referidos autores, estes fatores dividem-se em: conforto higro-térmico; insolação; iluminação natural e artificial; ventilação natural e acústica arquitetônica e urbana.

Quanto aos níveis, os fatores podem ser classificados: em relação ao clima e ao meio ambiente; em relação ao projeto e à construção (tanto de edifícios quanto de cidades) e relativos aos próprios usuários.

Referentes ao clima, as variáveis mais importantes, e que influenciam de forma mais direta no conforto das edificações, são: radiação solar; temperatura e umidade do ar; temperatura radiante de paredes e tetos; movimento do ar e quantidade de luz e sua distribuição no campo de visão do usuário.

As variáveis climáticas estão diretamente relacionadas com o regime de chuvas, vegetação, permeabilidade do solo, águas superficiais e subterrâneas, topografia, entre outras características locais que podem ser alteradas pela ação do homem.

Vianna e Gonçalves (*op. cit.*) afirmam que cabe aos arquitetos e engenheiros, compreender como essas variáveis interferem na qualidade do ambiente e atuar sobre esse processo objetivando melhorias.

No entanto, para Schmid (2005), “*conforto não se limita à supressão dos fatores indesejáveis, mas também envolve algo mais*”. O autor explica que, ao invés

de proibir ambientes fora da zona de conforto - aquela que pode ser delimitada ao se eleger os critérios térmico, acústico, visual ou químico - pode-se pensar em, eventualmente, abrir mão desses padrões, desde que isso acrescente, por exemplo, emoção e prazer.

Kowaltovski *et.al.* (2001) afirmam que, nos últimos anos, tanto a complexidade do projeto quanto a exigência pela qualidade ambiental das construções têm aumentado significativamente e apontam cinco razões para tal fenômeno: rápido avanço da tecnologia; mudança de percepção e da demanda por parte dos proprietários das edificações; valorização do papel do edifício como facilitador da produtividade; aumento da troca de informações e do controle humano e a necessidade de criação de ambientes sustentáveis e com maior eficiência energética.

Segundo Kowaltovski *et.al.* (*op. cit.*), existem poucos estudos que avaliam o conhecimento da população sobre conforto ambiental. Chvatal (1998) afirma que, mesmo entre os profissionais da construção, os conceitos de conforto térmico e de eficiência energética são pouco conhecidos. Kowaltovski *et.al.* (*op. cit.*) listam uma série de fatores que dificultam a disseminação do conhecimento sobre conforto ambiental, entre eles:

- a) Dificuldade de se obter informações e materiais de referência para a elaboração de projetos;
- b) Deficiência na formação acadêmica dos profissionais, principalmente na síntese da teoria com a prática;
- c) Códigos de obras e clientes que exigem pouco dos projetistas, tanto em relação ao conforto quanto em relação à eficiência energético/ambiental dos edifícios;
- d) Ausência de regulamentações e normas específicas;
- e) Falta de exemplos de excelência que sirvam de referência para os profissionais da indústria da construção.

Esses fatores somados criam um cenário que justifica e estimula o desenvolvimento de pesquisas que possibilitem a disseminação do conhecimento sobre conforto ambiental.

2.1.3 Breve histórico do conforto ambiental

Aqui serão apresentados alguns fatos históricos que ajudam a contextualizar o presente trabalho.

2.1.3.1 Origem do estudo do conforto ambiental

Construir sempre foi uma das atividades mais importantes para a humanidade e para o progresso das civilizações. As construções primitivas surgiram a partir da observação da natureza e eram realizadas pelos próprios usuários com a utilização de técnicas que buscavam reproduzir o ambiente natural.

O abrigo era *“a reprodução de um modelo consagrado, ou apenas um rudimentar acoplamento de peças e materiais de construção”* sem nenhum desígnio mental prévio (SILVA, 1998), ou seja, não havia a necessidade do projeto, muito menos da figura do arquiteto ou do engenheiro.

FIGURA 2 – ANTIGAS MORADIAS EM CAVERNAS, CAPADÓCIA, TURQUIA



Fonte: WIKIMEDIA COMMONS

O surgimento dos primeiros agrupamentos humanos, a transformação dessas comunidades em sítios perenes, a produção e acumulação de bens, a divisão social do trabalho e o surgimento da escrita, entre outros fatores, possibilitaram o

desenvolvimento da sociedade e, conseqüentemente, a necessidade de construções mais resistentes e mais elaboradas.

A partir desse momento, surge a figura do *construtor*, que Silva (*op. cit.*) define como sendo *o executor material da obra e o ancestral do moderno arquiteto*. Até então, era desnecessário o processo criativo, porque a forma de construir se baseava na arquitetura vernacular, repetição de modelos que adotavam soluções simples, tanto estrutural quanto esteticamente.

FIGURA 3 – ARQUITETURA VERNACULAR, BOUGOUNI, MALI



Fonte: WIKIMEDIA COMMONS

FIGURA 4 – ARQUITETURA VERNACULAR, CIUDAD REAL, ESPANHA



Fonte: WIKIMEDIA COMMONS

Para Rybczynski (1995), o conceito de conforto das edificações foi uma “*tradição inventada*”, resultado de um processo cultural lento e gradual que teria se

iniciado nos Países Baixos, a partir do século XVII, inicialmente no ambiente doméstico.

O autor explica que o custo dos terrenos junto aos canais de Amsterdã, valorizados por se situarem próximos a essas importantes vias de circulação, fez com que, desde a Renascença, as casas fossem construídas estreitas e muito altas.

Em função da limitação espacial os ambientes foram organizados em níveis, ficando os de caráter mais privado na parte mais alta da residência. O tamanho reduzido das construções ocasionou outra mudança de costumes: cada casa passou a abrigar apenas uma família.

FIGURA 5 – RESIDÊNCIAS NO CANAL KEIZERGRACH, AMSTERDAN, HOLANDA



Fonte: WIKIMEDIA COMMONS

Segundo Rybczynski (*op. cit.*), foi o surgimento da privacidade uma das primeiras exigências do conforto. Até então, aspectos como intimidade e privacidade não eram valorizados. Como afirma Schmid (*op. cit.*), conforto não era um objeto entendido e sim uma demanda latente, *“algo que não se expressa de forma espontânea, por alguma razão que pode ser o desconhecimento ou uma obstrução no acesso aos produtos”*.

Ao longo dos séculos seguintes, novas técnicas foram incorporadas ao processo de projetar e de construir. Ambas as atividades deixaram de ser práticas empíricas, passaram a adquirir um caráter técnico-científico e o conforto tornou-se viável a uma parcela cada vez maior da população.

2.1.3.2 Século XIX: salubrismo

Segundo Segawa (2003), o primeiro manual sobre conforto ambiental editado fora da América do Norte e da Europa, foi o livro de Dessoliers, publicado na Argélia, em 1882, chamado *L'Habitation Dans les Pays Chauds – Contribution à L'Art de L'Aclimation*. Segawa ressalta que, apesar dos limites dos conhecimentos físicos e médicos da época, o livro abordava de forma magistral questões de clima (temperatura, umidade e vento) e luminosidade, confrontando-as com a fisiologia humana. Também tratava dos processos de transformação das condições ambientais - ventilação, refrigeração, evaporação e dissecação - na forma de recomendações aplicáveis aos sistemas construtivos e dispositivos mecânicos.

No entanto, foi somente a partir da Revolução Industrial, em meados do século XVIII, com o avanço de novas tecnologias, que os métodos de projeto e construção passaram a incorporar o saber científico formal como forma de resolver problemas e vencer desafios estruturais e construtivos (FABRICIO e MELHADO, 2002).

Com as conquistas advindas da Revolução Industrial, houve a disseminação de novas tecnologias incorporadas às construções - estruturas de aço e concreto, redes de energia, instalações de água e esgoto, elevadores, etc. - somadas ao processo de intensa divisão social do trabalho, o reconhecimento da arquitetura e da engenharia como atividades profissionais formais, o surgimento de escolas e entidades representativas de ambas as categorias e a consolidação dos ideais cartesianos (dividir, ordenar e classificar).

No século XIX, a interpretação da ação do ambiente sobre o homem ganha outro enfoque: o determinismo climático não se constituía mais em uma perspectiva incondicional, mas passava a ser visto sob um viés possibilista (SEGAWA, 2003). Em outras palavras, vislumbrava-se uma interação menos absoluta e submissa entre homem e ambiente. Nessa época havia em alguns países, como os EUA, uma preocupação exagerada com o conforto e com a qualidade artística das construções. A casa cômoda e confortável passou a ser um símbolo de *status* (SCHMID, 2005).

A partir do final do século XIX até, aproximadamente, a terceira década do século XX, a ventilação e a insolação passaram a ser, nem sempre de forma conjunta, associadas à salubridade (SEGAWA, *op. cit.*).

2.1.3.3 Século XX: Modernismo e tecnologia

A partir das primeiras décadas do século XX, o processo de projeto tornou-se multidisciplinar, envolvendo diversos profissionais, arquitetos e engenheiros, cada qual em sua área específica, atuando de forma sistemática, articulada e complementar, mas também, em muitos casos, de maneira fragmentada e desestruturada.

Com o Modernismo, principal movimento na arquitetura e nas artes, arquitetos do mundo inteiro acreditaram que o avanço das técnicas construtivas e a *tecnologia dos engenheiros* poderiam resolver todos os problemas de projeto. Em função disso, uma série de práticas ancestrais foram sendo esquecidas e atribuições, anteriormente de responsabilidade dos arquitetos, foram repassadas e distribuídas a outros profissionais responsáveis pelos projetos complementares.

Princípios básicos de projeto, como as adequações ao lugar e ao clima, foram, aos poucos, sendo substituídos por aspectos formais e estéticos. Houve a disseminação do chamado *estilo internacional* que possibilitou a construção de edifícios muito parecidos entre si, em geral *caixas de vidro*, construídos em locais de climas, culturas e realidades totalmente diferentes.

FIGURA 6 – ARQUITETURA MODERNISTA, ESTILO INTERNACIONAL: SEDE DA ONU, NOVA IORQUE (1953), ARQ. LE CORBUSIER



Fonte: WIKIMEDIA COMMONS

A iluminação natural foi sendo substituída pela artificial, o conforto térmico passou a ser controlado por sistemas de ar condicionado, e o tratamento acústico dos ambientes incorporou novos materiais industrializados, ou seja, novas tecnologias passaram a resolver problemas que a arquitetura deveria resolver por si só.

Estabelecia-se, então, uma cultura do conforto térmico, como explica Souza Pinheiro (*apud* SEGAWA, 2003) em seu texto “Excesso de sol nos aposentos”, escrito em 1943:

“Compete ao engenheiro moderno, o estudo e divulgação das múltiplas maneiras conducentes à melhoria do conforto no interior da habitação por meio do isolamento térmico das paredes, de bons sistemas de ventilação, da análise científica da insolação e de outros processos naturais, atinentes ao fim colimado. Entretanto, isso vai sendo feito a passos de tartaruga.

Insistimos sobre os processos naturais porque são de aplicação pouco dispendiosa, contrariamente ao que se verifica com os processos artificiais, como o ar condicionado, por exemplo, eficiente, não há dúvida, mas luxuoso pelo alto custo das instalações e, pior ainda, pelas despesas que acarreta, elevadas e permanentes, de combustível e de energia elétrica”.

Para Schmid (2005), o Modernismo, ao mesmo tempo em que possibilitou avanços técnicos com o desenvolvimento de sistemas prediais, também eliminou antigos valores, tais como domesticidade, privacidade e intimidade.

2.1.3.4 Século XXI: sustentabilidade

A partir da década de 70, em função da crise energética mundial causada pelo aumento do preço do petróleo, movimentos ambientalistas se desenvolveram e, junto com eles, novas correntes arquitetônicas que buscavam resgatar antigos conceitos, tais como, o condicionamento natural dos ambientes, e iluminação e ventilação naturais dos edifícios. Chamou-se de *arquitetura bioclimática* aquela que, desde o projeto, leva em consideração as condições climáticas e utiliza os recursos disponíveis na natureza (sol, vegetação, chuva, vento, etc.) para minimizar os impactos ambientais e reduzir o consumo energético.

Kowaltowski *et. al.* (2001), complementam, “*na arquitetura bioclimática o conforto depende da aplicação de conceitos de conforto térmico de forma natural, sem dependência de sistemas de condicionamento artificial e mecânico*” e destacam que “*o projeto arquitetônico, ainda que otimizado aos vários níveis de conforto, nem sempre é suficiente para atingir plenamente a satisfação dos usuários de uma edificação*”.

Nas últimas décadas, questões que tratam do conforto ambiental dos edifícios, associadas à conservação de energia e à sustentabilidade, vêm ganhando cada vez mais importância na prática profissional de arquitetos e engenheiros. No entanto, como afirmam Kowaltowski *et. al.* (*op. cit.*) e Chvatal (1997), o conhecimento sobre conforto ambiental é bastante restrito, tanto entre a população, quanto entre os diversos atores da indústria da construção.

A busca por um novo modelo de sociedade mais sustentável passa, necessariamente, por uma mudança radical nos padrões de consumo e nos processos de produção. Para tanto, serão necessárias novas formas de morar e novas tecnologias de construção, ou seja, não haverá desenvolvimento sustentável sem construções sustentáveis.

Aplicar o conceito de sustentabilidade em construções significa: fornecer mais valor, poluir menos, ajudar no uso sustentado de recursos, responder efetivamente às partes interessadas e melhorar a qualidade de vida presente sem comprometer o futuro.

A mudança de paradigmas passou a relacionar, indissociavelmente, o conceito de conforto ambiental com os conceitos de eficiência energética e de sustentabilidade.

A construção desse novo modelo de desenvolvimento sustentável passa, necessariamente, pela readequação das práticas profissionais dos diversos atores da indústria da construção. Assim sendo, torna-se necessário, também, repensar a formação desses profissionais, ainda enquanto estudantes, principalmente os oriundos dos cursos de Arquitetura e Engenharia.

2.2 ENSINO E APRENDIZAGEM

Essa seção apresenta questões e conceitos relacionados ao processo de ensino e aprendizagem considerados importantes para o entendimento do trabalho.

2.2.1 Conceitos básicos relativos ao processo de ensino e aprendizagem

A seguir serão abordados conceitos básicos relativos ao processo de ensino e aprendizagem com o objetivo de criar um suporte teórico para as questões que serão discutidas mais adiante.

2.2.1.1 Ensino

O conceito de ensino, assim como o de educação, tem evoluído ao longo do tempo em função de pesquisas e questionamentos realizados por estudiosos do tema (filósofos, educadores, sociólogos, etc.) e, principalmente, devido às constantes transformações tecnológicas em nossa sociedade.

Sob o aspecto etimológico, ensinar (do latim *signare*) significa *colocar dentro, gravar no espírito*. A partir desse conceito etimológico, formou-se o conceito tradicional de ensinar: *transmitir conhecimento*.

Para Piletti (1997), o conceito tradicional de ensino e educação sofreu significativas transformações a partir do início do século XX, com o surgimento da *Escola Nova*¹. O autor explica que a questão pedagógica passou do intelecto para o sentimento; do aspecto lógico para o psicológico; dos conteúdos cognitivos para os métodos ou processos pedagógicos; do professor para o aluno; do esforço para o interesse; da disciplina para a espontaneidade; da quantidade para a qualidade, ou seja, o importante não é mais aprender, mas “*aprender a aprender*”.

2.2.1.2 Pedagogia

Pedagogia é a *ciência da educação*. Para Libâneo (2005), a pedagogia ocupa-se do estudo sistemático das práticas educativas que se realizam em sociedade como processos fundamentais da condição humana. A pedagogia, segundo o autor, serve para investigar a natureza, as finalidades e os processos necessários às práticas educativas com o objetivo de propor a realização desses processos nos vários contextos em que essas práticas ocorrem.

2.2.1.3 Didática

Didática é um ramo da pedagogia que se refere aos conteúdos do ensino e aos processos empregados para a construção do conhecimento. Estuda a situação instrucional, o processo de ensino-aprendizagem e a relação professor-aluno (HAIDT, 2000).

Libâneo (1994) define didática como sendo uma disciplina fundamentada na pedagogia que “*estuda os objetivos, os conteúdos, os meios e as condições do processo de ensino, tendo em vista finalidades educacionais que são sempre sociais*”.

¹ Escola Nova, ou escolanovismo, foi o movimento de renovação pedagógico-didático surgido na Europa e que se esboçou no Brasil a partir da década de 1920. Os intelectuais fundadores a Escola Nova, inspirados nas idéias político-filosóficas de igualdade entre os homens e do direito de todos à educação, acreditavam no sistema estatal de ensino público, livre e aberto, o meio mais efetivo de combater às desigualdades sociais.

2.2.1.4 Aprendizagem

Aprendizagem, segundo Schmitz (*apud* PILETTI, 1997), “*é o processo de aquisição e assimilação do conhecimento, de novos padrões e novas formas de perceber, ser, pensar e agir*”. Moura, Azevedo e Mehlecke (2001) complementam afirmando que é um processo ativo pelo o qual o ser humano se apropria do conhecimento produzido pela sociedade e que conduz a transformações no homem.

2.2.1.5 Método didático

O termo método vem do grego *methodos*, que significa *caminho para se chegar a um fim*. Garcia (*apud* HAIDT, 2000) define método como sendo “*uma seqüência de operações com vistas a um determinado resultado esperado*”.

Método didático é um procedimento organizado, caracterizado por fases e operações que delineiam grandes linhas de ação, sem se preocupar em como operacionalizá-las. Piletti (*op. cit.*) exemplifica: “*método é o caminho até certo ponto, sem ser o veículo de chegada, que é a técnica*”.

2.2.2 Epistemologia e processo de conhecimento

Promover a aprendizagem é o principal objetivo do educador. No entanto, para atingi-lo não basta apenas ao professor planejar aulas, selecionar conteúdos, elaborar planos de ensino e avaliar alunos e trabalhos realizados. É necessário conhecer e compreender claramente as concepções teóricas que fundamentam a sua prática (MOURA, AZEVEDO E MEHLECKE, 2001).

Em alguns casos, os professores constroem suas práticas didáticas de forma intuitiva e empírica. A formação pedagógica adquirida acaba baseando-se na reprodução das ações dos antigos professores com os quais conviveu no passado e esta, por ser fracamente fundamentada, torna-se uma formação tácita, fragmentada e resistente às mudanças.

Na tentativa de não repetir modelos vivenciados na sua época de aluno, o professor comumente tende a filtrar os procedimentos que julga serem mais ou menos eficientes e, dessa forma, acaba criando seu “jeito próprio” de lecionar. Com o passar do tempo, essa forma particular de organizar e conduzir o ensino incorpora-se à sua prática pedagógica sem que, necessariamente, haja uma reflexão por parte do educador sobre esse processo.

A partir do século XIX a epistemologia, um ramo específico da filosofia, surgiu para situar o lugar do conhecimento científico, estabelecer seus limites e definir a natureza da ciência (BAZZO, PEREIRA e VON LISINGEN, 2000). Para Japiassú (1993), no sentido mais amplo, pode-se considerar a epistemologia como sendo “o estudo metódico e reflexivo do saber, de sua organização, de sua formação, de seu desenvolvimento, de seu funcionamento e de seus produtos intelectuais”.

A pedagogia moderna considera o conhecimento não mais como um produto a ser transmitido ou adquirido, e sim como um processo onde passamos de um conhecimento menor para um maior e mais elaborado. Nesse sentido, o papel da epistemologia passou a ser o de entender e analisar o processo de conhecimento.

Bazzo, Pereira e Von Lisingen (*op. cit.*) definem processo de conhecimento como sendo a interação específica do sujeito que conhece e do objeto do conhecimento, tendo como resultado o conhecimento. Os mesmos autores explicam que são três os elementos básicos existentes nos estudos sobre o ato de conhecer: o sujeito que conhece (S); o objeto do conhecimento (O) e o conhecimento como produto do processo cognitivo, ou seja, de aquisição do conhecimento (C).

FIGURA 7 – ELEMENTOS BÁSICOS DO PROCESSO DE CONHECIMENTO



2.2.3 Diferentes métodos didáticos

São três os métodos didáticos, ou modelos teóricos, que tratam da relação entre os elementos básicos de ensino: empirismo, apriorismo e construtivismo.

2.2.3.1 Empirismo

No empirismo a pedagogia está centrada na figura do professor e o aluno só aprende quando, e se, o professor o ensina. O educador acredita que o conhecimento possa ser transmitido, que é ele o detentor do saber, e que a sua função é transmitir o saber ao aluno.

O empirismo valoriza as relações hierárquicas, assim, o professor detém o poder e o aluno é um ser subserviente, uma folha em branco ou uma *tábula rasa*, termo empregado pelo educador Paulo Freire. O professor é tido como o elemento de ação e o aluno o produto a ser trabalhado. É papel do docente “encher a cabeça do aluno” que é considerado um “vasilhame vazio” ou um “depósito do educador”.

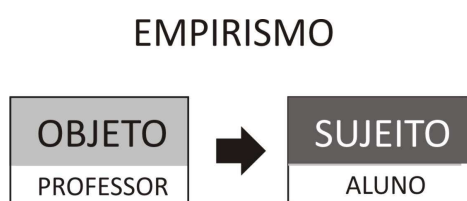
Para os empiristas o conhecimento é uma resposta do meio e não depende do sujeito, de modo que o conhecimento surge de fora para dentro. Segundo Becker (1998), o modelo empírico considera que *“não há nada no nosso intelecto que não tenha entrado lá através dos nossos sentidos”*.

Bazzo, Pereira e Von Lisingen (2000) acrescentam que os estímulos externos seriam captados através da mediação dos órgãos dos sentidos sendo, portanto, frutos de fenômenos que sensibilizam o sujeito. Segundo os autores, o conhecimento originado do meio físico ou social emitiria a verdade para o sujeito que apenas a refletiria como um espelho.

Segundo o método empírico, o sujeito não nasceria inteligente. A idéia de teorias inatas é refutada e são valorizadas a educação e a instrução na formação do homem (BECKER, 2008). O sujeito é considerado neutro, passivo e contemplativo, influenciado e modelado apenas pelo objeto e pelas verdades a ele apresentadas. O processo de conhecimento e desenvolvimento da inteligência estaria nos estímulos externos e não no próprio indivíduo. O objeto seria o dirigente da ação.

Bazzo, Pereira e Von Lisingen (*op. cit.*) resumem o método empírico da seguinte maneira: o sujeito do conhecimento - o aluno - apenas reflete o que lhe é passado pelo objeto - o professor - através dos sentidos; o professor é a fonte do conhecimento e o sujeito é passivo e neutro; o objeto (O) envia uma ação mecânica ao sujeito (S) que a capta através de algum órgão dos sentidos.

FIGURA 8 – ELEMENTOS DO PROCESSO DE CONHECIMENTO: EMPIRISMO



2.2.3.2 Apriorismo

A epistemologia apriorista é contrária ao empirismo porque considera que cada indivíduo, quando nasce, já traz consigo possibilidades de conhecimento e de aprendizagem que se manifestarão imediatamente (*inatismo*) ou progressivamente, através de um longo processo de amadurecimento. O processo de conhecimento é determinado pelo sujeito e não pelo meio.

Para os aprioristas, o conhecimento já estaria pré-formado na *bagagem hereditária* do indivíduo como uma espécie de *lembrança de outras encarnações* (HAIDT, 2000). Esse modelo, também conhecido como racionalista, imagina que são as potencialidades inatas do aluno que determinam a maneira como ele percebe a realidade, independentemente dos estímulos externos.

No apriorismo o sujeito é considerado o elemento comandante da ação, atuante sobre o objeto que é tido como neutro e estático. Assim, o objeto é apenas resultado da ação do sujeito.

Na pedagogia apriorista, o professor – objeto - é apenas um auxiliar do aluno – sujeito - ou uma espécie de facilitador que deve interferir, o mínimo possível, no

processo. Ao aluno caberia, durante o momento de ensino-aprendizagem, organizar o ritmo, o interesse e os níveis do processo, mesmo que de forma espontânea.

Sintetizando: no modelo apriorista toda a verdade é oriunda do sujeito (S) e o objeto (O) é considerado neutro; o elemento principal é o sujeito, a quem cabe o papel absoluto na criação da realidade (BAZZO, PEREIRA e VON LISINGEN, 2000).

FIGURA 9 – ELEMENTOS DO PROCESSO DE CONHECIMENTO: APRIORISMO



2.2.3.3 Construtivismo

O construtivismo, ou interacionismo, representa uma epistemologia que entende ser a interação do sujeito com o objeto, a origem do conhecimento. Essa interação é uma ação mútua, ou seja, nenhum dos elementos é neutro e há uma relação de equilíbrio entre eles.

Ao contrário dos demais métodos didáticos, empirismo e apriorismo, na pedagogia construtivista o sujeito não nasceria inteligente e também não dependeria do meio externo para se desenvolver. Ele interage com o meio, respondendo aos estímulos externos e, assim, constrói o seu próprio conhecimento de forma cada vez mais elaborada.

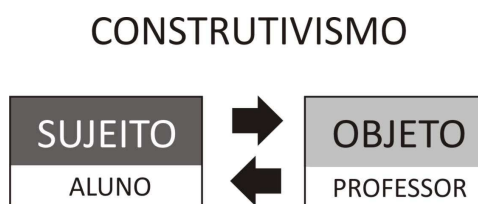
Para os construtivistas o conhecimento não se traduz em atingir a verdade absoluta ou representar a realidade tal como ela é. O erro é admitido e faz parte do processo de aprendizado. Trata-se de uma questão de adaptação, noção trazida da biologia, do indivíduo ao seu meio. Dessa forma, o sujeito está a todo o momento modelando suas ações com base em suas experiências pessoais.

Segundo Aranha (1996), o construtivismo realça a capacidade adaptativa da inteligência e da afetividade e proporciona condições para que o processo de amadurecimento não seja ilusório, o que acontece quando resulta de pressões externas, sem a *gestação* por parte do sujeito.

No processo de ensino-aprendizagem construtivista professor e aluno são *pratos de uma mesma balança*. O professor aprende no decorrer da ação e o aluno também participa do crescimento do educador.

De maneira sintética, nem sujeito (S) e nem objeto (O) são neutros, e sim, interagentes.

FIGURA 10 – ELEMENTOS DO PROCESSO DE CONHECIMENTO: CONSTRUTIVISMO



Bazzo, Pereira e Von Lisingen (2008) apresentam um quadro-síntese onde são demonstrados os reflexos dos diferentes métodos didáticos na prática pedagógica.

QUADRO 1 – SÍNTESE DOS MÉTODOS DIDÁTICOS

	Empirismo ($O \rightarrow S$)	Apriorismo ($S \rightarrow O$)	Construtivismo ($O \leftrightarrow S$)
Método	Repasse de informações pelo professor ao aluno passivo.	O aluno está livre para desenvolver suas potencialidades, sob o acompanhamento do professor.	Contextualização do conhecimento a ser construído com o aluno.
Objetivo	O aluno deverá reproduzir o que lhe foi repassado, sendo avaliado em função da precisão e da qualidade dessa reprodução.	Permitir o crescimento espontâneo dos alunos, dando oportunidade para que suas bagagens inatas floresçam.	Provocar perturbações nas construções mentais que o aluno já possui, instigando-o a construir e internalizar novos conhecimentos.
Efeitos	Os erros são punidos com descontos de nota. A aprendizagem é meticulosamente quantificada. O fracasso escolar é culpa do aluno que não estaria suficientemente aparelhado, física ou mentalmente, para acompanhar as lições, ou da falta de recursos materiais na instituição escolar.	Redução da importância do professor. Os conteúdos curriculares também deixam de ser importantes.	O erro é considerado como experiência e indica o estágio em que o aluno se encontra.
Funções	O aluno é depositário das informações. O professor é o detentor dos conhecimentos. A escola é o local de reprodução do saber.	O aluno é o centro das atenções. O professor monitora as ações. A escola é um espaço onde são estimuladas as potencialidades individuais.	O aluno é considerado um ser pensante, com história pregressa e com um universo mental prévio internalizado. O professor é orientador e co-participante da construção do novo, provocando perturbações que farão o aluno reestruturar seu universo pessoal. A escola integra o aluno à sociedade.

Fonte: BAZZO, PEREIRA e VON LISINGEN, 2008

2.2.4 Técnicas e procedimentos de ensino

A partir do século XX, devido ao constante avanço da tecnologia e a influência cada vez maior de outras áreas do conhecimento, tais como filosofia, biologia, psicologia e sociologia sobre a pedagogia, práticas da chamada *escola tradicional* revelaram-se inadequadas para essa sociedade em transformação.

Piletti (1997) afirma que, com o desenvolvimento das ciências da educação, era natural que *técnicas tradicionais* fossem afetadas pelos novos conhecimentos adquiridos e substituídas, ou complementadas, por *técnicas novas*.

Pedagogicamente, entende-se por técnica a operacionalização do método, sendo que para cada método didático existem técnicas mais ou menos apropriadas para se atingir os objetivos propostos.

Por procedimento pedagógico entende-se a descrição das atividades desenvolvidas pelo professor e pelos alunos durante o processo de ensino-aprendizagem. Para Turra (*apud* HAIDT, 2000), “*procedimentos de ensino são as ações, processos ou comportamentos planejados pelo professor para colocar os alunos em contato direto com coisas, fatos ou condutas que lhes possibilitem modificar suas condutas, em função dos objetivos previstos*”.

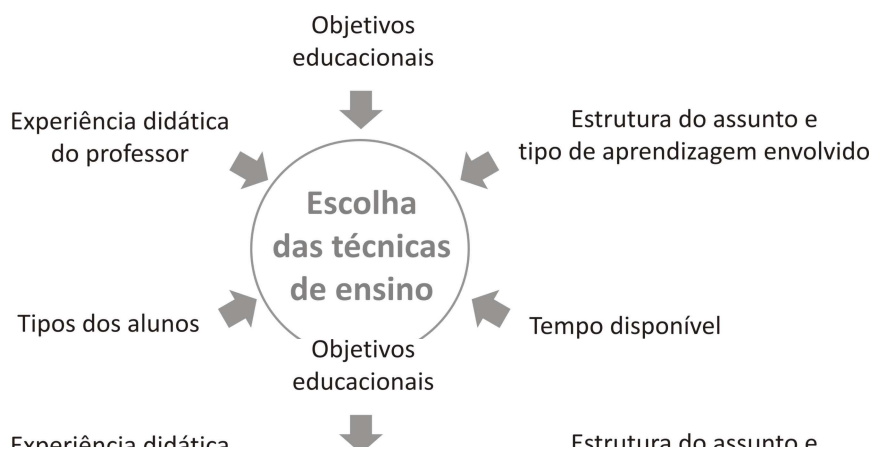
Haidt (*op. cit.*) salienta que procedimentos e técnicas pedagógicas não são neutros porque estão baseados em pressupostos teóricos implícitos. Portanto, cabe ao docente conhecer, saber escolher e aplicar as técnicas mais apropriadas à sua prática.

A escolha adequada da técnica faz parte do planejamento de ensino. Piletti (*op. cit.*) apresenta uma série de aspectos que o professor deve considerar como critérios de seleção na escolha da técnica a ser utilizada, quais sejam:

- a) Objetivos educacionais – os objetivos devem se adequar ao planejamento proposto pelo educador de modo que permitam ao aluno viver novas experiências;
- b) Experiência didática do professor – na escolha da técnica o docente deve levar em conta sua experiência na utilização dessa técnica;

- c) Tipo de aluno – a técnica escolhida deve considerar diversas características dos alunos, como, por exemplo, faixa etária, nível de desenvolvimento mental, grau de interesse, suas expectativas de aprendizagem, etc.;
- d) Tempo disponível – a opção por técnicas mais complexas implica na disponibilidade maior de tempo para que o trabalho não seja incompleto;
- e) Condições físicas – a técnica deve ser escolhida em função das condições físicas (espaço, recursos, etc.) disponíveis;
- f) Estrutura do assunto e tipo de aprendizagem envolvido – cada assunto possui uma estrutura diferente, que exige também um tipo de aprendizagem específico. Se os tipos de aprendizagem são diferentes, conseqüentemente, as técnicas a serem utilizadas também serão.

FIGURA 11 – CRITÉRIOS PARA A ESCOLHA DAS TÉCNICAS DE ENSINO.



Fonte: PILETTI, 1997.

2.2.4.1 Técnicas tradicionais

Tradicionais são aquelas técnicas de ensino que exigem do aluno um comportamento passivo e onde cabe ao professor desempenhar o papel de

transmitir o conhecimento. São exemplos dessa categoria: a aula expositiva e a técnica de perguntas e respostas.

2.2.4.2 Técnicas novas

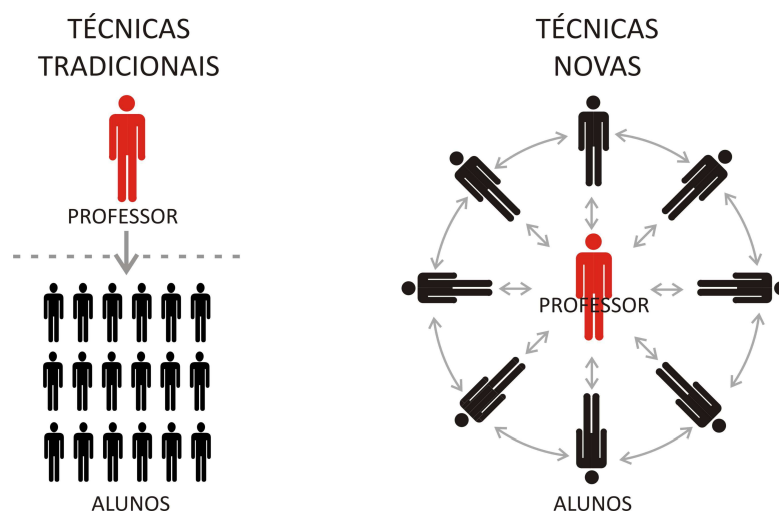
São chamadas de novas, as técnicas criadas por alguns educadores, principalmente os intelectuais que fizeram parte da “Escola Nova” que consideravam que o ensino tradicional não atendia às exigências da sociedade em transformação.

Piletti (1997) relaciona as principais causas que influenciaram o surgimento de novas técnicas de ensino:

- a) Mudanças nas condições de vida em função das descobertas científicas e do progresso tecnológico;
- b) Transformações econômicas e sociais que acarretaram em novas necessidades e novos tipos de ensino;
- c) Mudanças na estrutura familiar e seus reflexos na vida escolar;
- d) Influência de novas idéias e de revoluções políticas;
- e) Contribuições das ciências humanas (psicologia e sociologia);

Ainda, segundo Piletti (*op. cit.*), as técnicas novas diferenciam-se das tradicionais por destacarem a vida social do aluno como fator fundamental para seu desenvolvimento intelectual e moral e, nesse sentido, valorizam o relacionamento dos alunos entre si e dos mesmos com o professor. O mesmo autor lista as principais técnicas novas de ensino: Método Montessori; centro de interesse; método de solução de problemas; método de projetos; trabalhos em grupos; unidades didáticas (*gestaltismo*, experimentalismo e funcionalismo); estudo do meio e método psicogenético.

FIGURA 12 – TÉCNICAS DE ENSINO: TRADICIONAIS E NOVAS.



O presente trabalho não pretende se aprofundar na discussão sobre as diversas técnicas de ensino, sejam elas tradicionais ou novas. O enfoque da pesquisa será dado a duas técnicas específicas: a aula expositiva e a aula experimental. A seguir, serão apresentadas as técnicas selecionadas a fim de criar uma base teórica específica para a compreensão da pesquisa.

2.2.4.3 Aulas expositivas

A técnica expositiva é a mais tradicional das técnicas de ensino. Nela os conhecimentos, habilidades e tarefas são apresentados, explicados e demonstrados pelo professor ao aluno.

A aula expositiva é muito difundida em nossas escolas e ainda é considerada útil e eficiente, apesar das críticas que lhe são feitas, principalmente por não levar em conta a participação mais ativa do aluno.

Segundo Libâneo (1994), a exposição lógica da matéria, através de aulas expositivas, continua sendo um procedimento necessário, desde que o docente consiga mobilizar a atividade interna do aluno de concentrar-se e pensar, e a combine com outros procedimentos como, por exemplo, trabalhos em grupo.

Ainda, segundo o mesmo autor, a aula expositiva deixa de ser um simples *repasso de informações* quando seu conteúdo é significativo e consegue canalizar o interesse dos alunos, quando há a vinculação entre os conhecimentos e as experiências pessoais dos discentes e quando estes assumem uma atitude receptivo-ativa durante o processo.

Nérici (*apud* HAIDT, 2000) afirma que, em relação à técnica expositiva, o professor pode adotar duas posturas diferentes:

- a) Dogmática – quando a mensagem transmitida não pode ser contestada, deve ser aceita sem discussões e com a obrigação de ser repetida;
- b) Dialogada ou aberta – a mensagem apresentada pelo professor é mero pretexto para desencadear a discussão no ambiente da sala de aula, podendo haver contestação, pesquisa e discussão.

Haidt (*op. cit.*) descreve situações favoráveis para o uso de aulas expositivas:

- a) Quando há a necessidade de transmissão de informações e conhecimentos de acordo com uma estrutura lógica e com economia de tempo;
- b) Para introduzir um novo conteúdo, apresentando e esclarecendo os conceitos básicos da unidade e possibilitando uma visão global do assunto;
- c) Para fazer uma síntese do conteúdo abordado numa unidade, dando uma visão globalizada e sintética do tema.

Mesmo sendo comprovadas a eficácia e a importância das aulas expositivas, principalmente quando o professor adota uma postura de diálogo com seus alunos, certos cuidados devem ser tomados para que esta não se torne uma prática didaticamente incorreta. Libâneo (*op. cit.*) lista uma série de aspectos que devem ser considerados como alertas para os professores:

- a) Não conduzir os alunos a um aprendizado mecânico, fazendo-os apenas memorizar e decorar dados, fórmulas, fatos, definições, sem ter proporcionado a adequada compreensão do assunto;

- b) Evitar o uso de linguagem e termos inadequados, distantes da linguagem usual dos alunos e, preferencialmente, utilizar palavras que tenham correspondência com o vocabulário dos mesmos;
- c) Não apresentar fatos, noções e assuntos sem ligação com os temas apresentados anteriormente, isto é, sem um planejamento com objetivos, conteúdos seqüenciais e atividades obedecendo a uma ordem lógica;
- d) Não expor a matéria sem antes despertar a atenção e a concentração dos alunos;
- e) Não expor a matéria sem a preocupação de atingir cada aluno individualmente, mesmo quando se dirige à classe como um todo;
- f) Não utilizar métodos de avaliação que exijam apenas respostas decoradas ou repetidas exatamente da forma como foram transmitidas pelo professor ou pelo livro didático.

2.2.4.4 Aulas experimentais

Apesar de ser considerada uma técnica de ensino nova, acredita-se que a primeira instituição a utilizar dispositivos experimentais tenha sido o Museu de Alexandria, criado por Ptolomeu I, por volta de 300 a. C. No entanto, foi a partir da metade do século XIX que o uso de atividades de demonstração passou a ser mais difundido nas escolas (GASPAR e MONTEIRO, 2005).

Por experimental, pode ser entendida toda atividade pedagogicamente válida que se fundamente na utilização de modelos físicos. Esses modelos simulam a realidade e, embora simplificados, revelam-se muito úteis porque possibilitam aos alunos oportunidades de aprender pela própria atividade.

Bordenave e Pereira (1998) descrevem simulação física como sendo:

“reprodução dos aspectos essenciais e os comportamentos de um sistema, sem duplicar a natureza do protótipo (...) em escala menor, representa-se a vida real e são feitas intervenções simuladas, tentando verificar como seria na vida real se as mesmas variáveis fossem modificadas”.

Gaspar e Monteiro (*op. cit.*) apresentam as vantagens das aulas experimentais em relação às aulas expositivas, tais como: a possibilidade de ser realizada com um único equipamento para todos os alunos sem a necessidade de um laboratório específico; a possibilidade de utilizar a demonstração experimental associada à apresentação teórica e, a mais importante, a capacidade de motivar os alunos através de situações específicas e momentos de aprendizagem que dificilmente aparecem em aulas tradicionais.

Os mesmos autores salientam que *“em aulas experimentais os conceitos apresentados acrescentam ao pensamento do aluno elementos de realidade e de experiência pessoal que podem preencher uma lacuna cognitiva característica dos conceitos científicos e dar a esses conceitos a força que essa vivência dá aos conceitos espontâneos”*.

Trujillo (2007) destaca, também, que o componente lúdico da experimentação ajuda a manter o aluno atento, interessado e motivado ao longo do processo de descobrimento. Ainda, segundo o mesmo autor, ao professor cabe a tarefa de alimentar as expectativas dos estudantes, anunciando ou especulando sobre o que pode acontecer durante a atividade para que os alunos entendam as relações entre as variáveis antes mesmo de concentrarem-se nessas variáveis, propriamente ditas.

Assim sendo, o papel do professor como agente do processo não se restringe à sua capacidade de operar os equipamentos e sim o de orientar a observação, dar as explicações adequadas e estimular os alunos na manipulação dos experimentos. Dessa forma, a experimentação deixa de ser uma atividade cuja função única e exclusiva é a de comprovar a teoria por meio da prática, e passa a ser um momento de interação social entre os participantes.

2.3 ENSINO DE CONFORTO AMBIENTAL EM CURSOS DE ENGENHARIA CIVIL

Essa seção do trabalho aborda aspectos relativos ao processo de ensino e aprendizagem nos cursos de graduação de Engenharia Civil, mais especificamente, aqueles que envolvem o ensino de conforto ambiental. Antes, porém, são apresentadas questões inerentes à formação dos docentes e aos currículos dos cursos a fim de contextualizar o problema.

2.3.1 Formação docente

A formação dos professores de Engenharia e suas práticas pedagógicas são temas importantes e que vêm sendo discutidos há muito tempo por especialistas em pedagogia. Artigos científicos sobre essas questões têm sido recorrentes nos últimos Congressos Brasileiros de Ensino de Engenharia – COBENGE, organizados pela Associação Brasileira de Ensino de Engenharia – ABENGE. Um dos principais pontos desse debate é o perfil dos profissionais - engenheiros e docentes.

2.3.1.1 Engenheiro-professor

Professores de Engenharia, geralmente, são engenheiros especialistas que detêm o conhecimento sobre os assuntos que ministram em suas disciplinas, mas que não possuem a formação didático-pedagógica desejada. São os chamados *engenheiros-professores*. Em relação a este tipo de docente, Castanheira e Masson (2007) observam que *“de sua competência profissional não há nenhuma dúvida e até pode ser que esta competência é que lhe tenha aberto o caminho para a docência no ensino superior. Mas, mesmo sendo profundo conhecedor dos conhecimentos técnicos, pouco conhece de métodos e estratégias de ensino”*.

No Brasil, na maior parte das instituições de ensino superior, os docentes, apesar de possuírem experiência significativa em suas áreas, são despreparados e desconhecem o que seja o processo de ensino e aprendizagem pelo qual passam a ser responsáveis quando ingressam no mundo acadêmico (PIMENTA e ANASTASCIOUS, 2002).

Diversos autores (PINTO *et. al*, 2002; BUONICONTRO, 2001; PIMENTA e ANASTASCIOUS, 2002; CARMO, 2006; BAZZO, PEREIRA e VON LISINGEN, 2008) publicaram, ao longo dos últimos COBENGE, artigos que relacionam uma série de considerações feitas sobre o perfil dos engenheiros-professores:

- a) São profissionais que se destacam pelo domínio técnico dos conhecimentos específicos na sua área de atuação mas, geralmente, não possuem titulação acadêmica;

- b) Quase sempre não possuem formação didático-pedagógica e, por isso, tendem a repetir as práticas pedagógicas que vivenciaram quando acadêmicos. Assim sendo, rejeitam novas práticas e novas técnicas de ensino e adotam o método didático tradicional (empírico): aulas expositivas e palestras;
- c) Valorizam as relações hierárquicas institucionalmente conferidas e acreditam serem eles os detentores do conhecimento e os alunos apenas *cabeças a serem preenchidas*. Em função disso, acreditam que mudanças nas suas práticas de ensino podem colocar em risco a autonomia e a autoridade do professor em sala de aula;
- d) Têm uma visão compartimentada dos currículos das escolas, sem uma compreensão do conjunto, apesar de participarem na elaboração dos mesmos;
- e) Geralmente não dependem financeiramente da remuneração como professor e, em muitos casos, consideram a atividade acadêmica como uma espécie de *hobby* ou uma maneira de obter mais *status* perante os demais colegas de profissão.

Trujillo (2007) afirma que parte desses problemas deve-se ao sistema educacional em que esses profissionais foram educados, que se baseava mais na preservação do conhecimento do que na criação de novos conhecimentos.

Atualmente, é quase unânime entre os coordenadores de curso e responsáveis pelas escolas de Engenharia, a compreensão de que ao professor não basta apenas dominar o conhecimento científico e técnico dos conteúdos. Para a formação de “*novos engenheiros*” são necessários “*novos professores*”, que conheçam e apliquem métodos e técnicas de ensino e aprendizagem estruturados e consistentes.

A partir da reflexão sobre a prática didático-pedagógica do professor e a demanda da sociedade por profissionais de Engenharia mais críticos, autônomos, criativos, empreendedores e socialmente responsáveis é que surge a figura do *professor-engenheiro*.

Segundo Trujillo (2007), para que os estudantes, futuros profissionais, desenvolvam a desejada autonomia de pensamento, antes de tudo, é necessário

que os professores repensem suas práticas, problematizem suas próprias crenças e se preparem melhor para a tarefa de construção e desconstrução do conhecimento.

Segundo Leal (*apud* MENDES JR., BRUEL e PARCHEN, 2004), o “*engenheiro civil do futuro*” terá, necessariamente, que ser um profissional polivalente com conhecimentos em recursos humanos e gestão, com atributos de liderança, boa comunicação, conhecimento de planejamento, controle de produção e gestão de custos, bem como ser um bom negociador, dominar a língua inglesa, entender de questões jurídicas e saber lidar com clientes.

2.3.1.2 Professor-engenheiro

Por professor-engenheiro entende-se aquele docente que, além de dominar profundamente os conhecimentos técnicos na área da sua disciplina, também acrescentou à sua formação específica, conhecimentos razoáveis sobre psicologia educacional e didática (SILVA, P., 2007). Nos anais dos últimos COBENGE estudiosos sobre a questão do ensino de Engenharia apontam algumas características que se esperam do perfil do professor-engenheiro, entre elas:

- a) Além de larga experiência prática-profissional e sólidos conhecimentos teóricos, deve possuir formação específica para a docência e, preferencialmente, possuir titulação acadêmica;
- b) Estar atento ao processo de ensino-aprendizagem dos alunos e utilizar-se de técnicas didáticas novas e variadas a fim de motivá-los e de promover uma maior integração entre professor e aluno;
- c) Estimular os alunos a adotarem uma nova postura em relação à construção do conhecimento que rompa com a tradicional passividade e coloque o estudante como sujeito do processo de aprender;
- d) Utilizar amplamente a tecnologia e os recursos disponíveis na prática docente e aliar a inovação à responsabilidade social, promovendo resultados científica e socialmente relevantes;
- e) Avaliar os procedimentos pedagógicos, na íntegra, e não considerar a avaliação um momento específico do processo de ensino e aprendizagem;

- f) Planejar ambientes de aprendizagem que possibilitem aos alunos obter informações, elaborar e testar hipóteses, realizar experimentos, tomar decisões e resolver problemas de forma autônoma;

QUADRO 2 – PERFIS DOS PROFESSORES DE ENGENHARIA

ENGENHEIRO - PROFESSOR	PROFESSOR – ENGENHEIRO
Destaca-se pelo domínio técnico dos conhecimentos na sua área de atuação, mas não possui formação didático-pedagógica e titulação acadêmica.	Além de larga experiência prática-profissional e sólidos conhecimentos teóricos, possui formação específica para a docência e titulação acadêmica.
Valoriza as relações hierárquicas. Pensa ser ele o detentor do conhecimento e os alunos apenas depositários das informações.	Adota a postura de orientador e de co-participante na construção do conhecimento. Considera o aluno um ser pensante e participante ativo no processo de ensino-aprendizagem.
Acredita que mudanças nas suas práticas de ensino podem colocar em risco a autonomia e a autoridade do professor em sala de aula.	Está sempre atento ao processo de ensino-aprendizagem dos alunos e utiliza técnicas didáticas novas e variadas para a motivação dos mesmos e uma maior integração entre professor e aluno.
Possui uma visão compartimentada dos currículos das escolas, sem uma compreensão do conjunto, apesar de participar da elaboração dos mesmos.	Além de participar da elaboração dos currículos, vivencia o dia-a-dia do curso e tem uma visão global do mesmo.
Geralmente não depende financeiramente da remuneração como professor e considera a atividade acadêmica uma espécie de <i>hobby</i> ou uma maneira de obter mais <i>status</i> perante os demais colegas de profissão.	Sua dedicação, na maioria dos casos, é exclusiva à atividade como docente.
Sua atuação limita-se à sala de aula. Não se envolve em pesquisas acadêmicas que gerem resultados científicos ou que tenham preocupação social.	Alia inovação à responsabilidade social e promove resultados científica e socialmente relevantes.

Fonte: ELABORADO PELO AUTOR

Promover essa mudança em busca de um novo perfil do professor significa realizar uma ruptura epistemológica no sentido de uma educação mais

interacionista, possibilitar um melhoramento sistemático da atuação do docente e, em alguns casos, reformular os currículos dos cursos de Engenharia.

2.3.2 Projetos pedagógicos e currículos dos cursos de Engenharia

O presente trabalho não tem por objetivo aprofundar-se na discussão sobre a problemática em relação aos currículos dos cursos de graduação de Engenharia por entender que esta é uma questão complexa e que envolve, além de aspectos educacionais, também componentes ideológicos, políticos, econômicos e sócio-culturais.

O objetivo desse capítulo é criar uma base teórica sobre o assunto, de modo a facilitar a compreensão da questão que será tratada, posteriormente, referente ao ensino de conforto ambiental nas escolas de Engenharia.

Assim sendo, considerou-se necessário abordar, inicialmente, os conceitos de projeto pedagógico e de currículo.

Projeto pedagógico é o instrumento que organiza e consolida a programação das atividades acadêmicas de ensino, pesquisa e extensão, dos cursos de graduação especialização e pós-graduação, bem como orienta a política de contratação de docentes e funcionários, o aperfeiçoamento e desenvolvimento destes, o processo de seleção dos candidatos e a infra-estrutura acadêmica, administrativa e pedagógica (MASETTO, 2003).

Aplicado à educação, o termo currículo pode ser entendido como sendo “a *relação de matérias, ou disciplinas, com um corpo de conhecimentos organizados sequencialmente em termos lógicos*” (PILETTI, 1997).

Masetto (*op. cit.*) trata o currículo como sendo o “*coração do projeto pedagógico*” e define que, em seu conceito epistemológico, “*currículo é tudo aquilo que precisa ser ensinado ou aprendido segundo uma ordem de progressão determinada num ciclo de estudos*”.

Segundo Cunha e Borges Neto (2001), os modelos tradicionais dos currículos dos cursos de Engenharia surgiram no início do século XX, partindo do princípio de que as formas de conhecimento e os objetivos da educação já estavam definidos,

legitimados pelo modelo social dominante na época, e não precisavam ser questionados.

Desde então, o currículo acadêmico das Engenharias, na maioria dos casos, tem sido um conjunto de conteúdos compartimentados, divididos em disciplinas, com o objetivo de ordenar a formação do estudante. É a aprovação nas disciplinas que define se o aluno está habilitado profissionalmente para desempenhar suas funções.

No entanto, os currículos devem ter relação com a sociedade, porque através deles, são difundidos conhecimentos, valores, conceitos, interpretações da realidade e visões de mundo (CUNHA e BORGES NETO, *op. cit.*).

É papel do projeto pedagógico de cada curso estabelecer conteúdos curriculares que possam, de alguma forma, estar relacionados com os problemas da sociedade na qual estudantes e professores estão inseridos.

Bazzo (1998) afirma que, assim como a sociedade se reorganiza para se adaptar aos novos tempos, os currículos e as escolas de Engenharia também precisam se reciclar para formar profissionais sintonizados com o mercado de trabalho. Cunha e Borges Neto (*op. cit.*) complementam, *“o currículo de Engenharia não pode ficar restrito a uma visão tecnicista de caráter eminentemente instrumental, uma vez que o currículo deve ser condizente com a realidade humana, política, social e tecnológica que envolve o mundo no qual o profissional irá atuar”*.

As mudanças constantes do sistema produtivo e do mercado de trabalho não são consideradas plenamente, ou no ritmo esperado, nas alterações e atualizações nos cursos de Engenharia.

Para Sousa (2002), *“é necessária uma nova visão que integre os processos de produção com a natureza e a sociedade (...) o melhor processo não é o que dá lucros imediatos, mas o que traz mais benefícios sob um ponto de vista global e integra sociedade e natureza”*. Ainda, segundo o mesmo autor, para que isso aconteça, é preciso iniciar uma discussão sobre a formação dos professores e sobre a carreira docente, bem como introduzir nos currículos disciplinas que proporcionem o debate sobre os aspectos sociais e ambientais associados às mesmas.

2.3.3 Diretrizes Curriculares Nacionais dos cursos de graduação em Engenharia

No Brasil, a Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996, estabeleceu as Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB e determinou que fossem elaboradas Diretrizes Curriculares para todos os cursos de graduação.

Em 22 de fevereiro de 2002, o Ministério da Educação – MEC, através da Câmara de Educação Superior - CES, do Conselho Nacional de Educação - CNE, homologou a Resolução CNE/CES nº. 11/2002 que regula a organização curricular das Instituições do Sistema de Educação Superior – IES. É esta Resolução que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia.

São as Diretrizes Curriculares que definem os princípios, fundamentos, condições e procedimentos da formação de engenheiros. Na Resolução CNE/CES nº. 11/2002 está definido o perfil desejado para os alunos egressos dos cursos de Engenharia:

“Engenheiro com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade”.

A Resolução CNE/CES nº. 11/2002 determina que a formação do engenheiro tem por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos necessários para o exercício de um conjunto de competências e habilidades gerais. São elas:

- I. Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à Engenharia;
- II. Projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- III. Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- IV. Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia;
- V. Identificar, formular e resolver problemas de Engenharia;
- VI. Desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas técnicas;

- VII. Supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;
- VIII. Avaliar criticamente a operação e manutenção de sistemas;
- IX. Comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- X. Atuar em equipes multidisciplinares;
- XI. Compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissional;
- XII. Avaliar o impacto das atividades de Engenharia, no contexto social e ambiental;
- XIII. Avaliar a viabilidade econômica de projetos de Engenharia;
- XIV. Assumir a postura de permanente busca da atualização.

Quanto ao conteúdo, as Diretrizes Curriculares definem um *Núcleo de Conteúdos Básicos*, com cerca de 30% da carga horária mínima, composto por uma série de 15 tópicos. Da mesma forma, definem um *Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes* com, aproximadamente, 15% da carga horária mínima, que devem versar sobre um subconjunto de 53 tópicos enumerados. E, por último, definem um *Núcleo de Conteúdos Específicos*, extensões e aprofundamentos dos conteúdos profissionalizantes, que caracterizam modalidades de livre escolha pela IES.

QUADRO 3 – CONTEÚDOS BÁSICOS E PROFISSIONALIZANTES DOS CURSOS DE ENGENHARIA, RESOLUÇÃO CNE/CES nº. 11/2002

CONTEÚDOS BÁSICOS	CONTEÚDOS PROFISSIONALIZANTES	
<p>Metodologia científica e tecnológica</p> <p>Comunicação e expressão</p> <p>Informática</p> <p>Expressão gráfica</p> <p>Matemática</p> <p>Física</p> <p>Fenômenos de transporte</p> <p>Mecânica dos solos</p> <p>Elettricidade aplicada</p> <p>Química</p> <p>Ciência e tecnologia dos materiais</p> <p>Administração</p> <p>Economia</p> <p>Ciências do ambiente</p> <p>Humanidades, ciências sociais e cidadania</p>	<p>Algoritmos e estruturas de dados</p> <p>Bioquímica</p> <p>Ciência dos materiais</p> <p>Circuitos elétricos</p> <p>Circuitos lógicos</p> <p>Compiladores</p> <p>Construção civil</p> <p>Controle de sistemas dinâmicos</p> <p>Conversão de energia</p> <p>Eletromagnetismo</p> <p>Eletrônica analógica e digital</p> <p>Engenharia do produto</p> <p>Ergonomia e segurança do trabalho</p> <p>Estratégia e organização</p> <p>Físico-química</p> <p>Geoprocessamento</p> <p>Geotecnia</p> <p>Gerência de produção</p> <p>Gestão ambiental</p> <p>Gestão econômica</p> <p>Gestão de tecnologia</p> <p>Hidráulica, hidrologia e saneamento básico</p> <p>Instrumentação</p> <p>Máquinas de fluxo</p> <p>Matemática discreta</p> <p>Materiais de construção civil</p> <p>Materiais de construção mecânica</p> <p>Materiais elétricos</p> <p>Mecânica aplicada</p>	<p>Métodos numéricos</p> <p>Microbiologia</p> <p>Mineralogia e tratamento de minérios</p> <p>Modelagem, análise e simulação</p> <p>Operações unitárias</p> <p>Organização de computadores</p> <p>Paradigmas de programação</p> <p>Pesquisa operacional</p> <p>Processos de fabricação</p> <p>Processos químicos e bioquímicos</p> <p>Qualidade</p> <p>Química analítica</p> <p>Química orgânica</p> <p>Reatores químicos e bioquímicos</p> <p>Sistemas estruturais e teoria das estruturas</p> <p>Sistemas de informação</p> <p>Sistemas mecânicos</p> <p>Sistemas operacionais</p> <p>Sistemas térmicos</p> <p>Tecnologia mecânica</p> <p>Telecomunicações</p> <p>Termodinâmica aplicada</p> <p>Topografia e geodésia</p> <p>Transporte e logística</p>

Fonte: CNE / CES / MEC

Segundo Pinto, Portela e Silveira (2002), a Resolução CNE/CES nº. 11/2002 trouxe avanços no aspecto didático-pedagógico, na medida em que traça um perfil do egresso e prevê a formação “*generalista, humanista, crítica e reflexiva (...) considerando os aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade*”.

Ainda, segundo os mesmos autores, outro avanço significativo é quando a Resolução estabelece que “*cada curso de Engenharia deve possuir um projeto pedagógico que demonstre claramente como o conjunto de atividades previstas garantirá o perfil desejado de seu egresso e o desenvolvimento das competências e habilidades esperadas*”.

Sousa (2002) destaca que as Diretrizes Curriculares são, também, avanços sob o ponto de vista da legislação e que “*é necessário aproveitar a abertura possibilitada pelas Diretrizes e fazer avançar os cursos de Engenharia*”. Para tanto, o autor apresenta algumas iniciativas que, segundo ele, devem ser tomadas, entre elas: estabelecer, em cada curso, um projeto pedagógico que coloque o aluno e suas interações com o professor e os demais alunos, como o centro do processo de aprendizado; privilegiar o espaço e a iniciativa dos alunos; substituir a aula tradicional, com o professor ditando a verdade a ser aprendida, por processos de aprendizagem nos quais o aluno seja o sujeito, e integrar conhecimentos tecnológicos, sociais, filosóficos e ambientais.

2.3.4 Ensino de conforto ambiental em cursos de Engenharia Civil

Os cursos de graduação de Engenharia Civil, em sua maioria, ainda não incorporaram, efetivamente, o conteúdo de conforto ambiental em seus currículos. Tópicos relacionados ao tema são abordados em diversas disciplinas ao longo dos cursos, de maneira esparsa e sem a necessária integração entre teoria e prática.

A Resolução CNE/CES nº. 11/2002, que instituiu as Diretrizes Curriculares dos cursos de Engenharia, não prevê em nenhum dos 68 tópicos que fazem parte tanto do *Núcleo de Conteúdos Básicos* quanto do *Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes*, a necessidade de disciplina específica que trate do conforto ambiental.

Na maioria dos casos, o ensino de conforto ambiental depende da inclusão do assunto nas ementas de disciplinas como: Física, Ciência e Tecnologia dos Materiais, Ciências do Ambiente, Materiais de Construção Civil, Gestão Ambiental ou Ciências do Ambiente. São poucas as universidades que oferecem em seus currículos dos cursos de graduação de Engenharia Civil disciplinas específicas sobre o assunto.

Em consulta realizada através da Internet a 26 universidades federais brasileiras, no período de 5 a 7 de janeiro de 2009, obtiveram-se os seguintes dados (QUADRO 4):

- a) Das 26 IES pesquisadas, quatro não possuem curso de graduação em Engenharia Civil;
- b) Seis universidades possuem curso de Engenharia Civil, mas não disponibilizam a grade curricular pela Internet;
- c) 13 universidades possuem curso de Engenharia Civil, disponibilizam seus currículos pela Internet, mas não possuem nenhuma disciplina específica sobre conforto ambiental;
- d) Três universidades possuem cursos de graduação de Engenharia Civil que ofertam disciplinas de conforto ambiental em seus currículos: Universidade Federal de Alagoas - UFAL, Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN e Universidade de São Paulo - USP.

O curso de Engenharia Civil da USP oferece a disciplina optativa Edifícios Sustentáveis, Clima e Conforto Humano, a UFRN disponibiliza a disciplina optativa Arquitetura e Conforto Ambiental e a UFAL apresenta em sua grade curricular três disciplinas obrigatórias Conforto Ambiental 1, 2 e 3.

QUADRO 4 – OFERTA DA DISCIPLINA DE CONFORTO AMBIENTAL EM CURSOS DE ENGENHARIA CIVIL DE UNIVERSIDADES FEDERAIS NO BRASIL.

UNIVERSIDADE		SITUAÇÃO	DISCIPLINA
UFAL	UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS	Possui curso de Engenharia Civil	Arquitetura e Conforto Ambiental (obrigatória)
UFRN	UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE	Disponibiliza grade curricular na Internet	Conforto Ambiental 1,2 e 3 (obrigatórias)
USP	UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO	Oferta disciplina de Conforto Ambiental	Edifícios Sustentáveis, Clima e Conforto Humano (optativa)
UFPR	UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ	<p>Possui curso de Engenharia Civil</p> <p>Disponibiliza grade curricular na Internet</p> <p>Não oferta disciplina de Conforto Ambiental</p>	
UFBA	UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA		
UFC	UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ		
UFES	UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO		
UFF	UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE		
UFG	UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS		
UFMT	UNIVERSIDADE FEDERAL DO MATO GROSSO		
UFMS	UNIVERSIDADE FEDERAL DO MATO GROSSO DO SUL		
UFPA	UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ		
UFPB	UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA		
UFPI	UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ		
UFSC	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA		
UNB	UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA		
UFAC	UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE	<p>Possui curso de Engenharia Civil</p> <p>Não disponibiliza grade curricular na Internet</p>	
UFAM	UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS		
UFMG	UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS		
UFPE	UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO		
UFRR	UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA		
UFS	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE		
UFMA	UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO	<p>Não possui curso de Engenharia Civil</p>	
UNIFAP	UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ		
UNIR	UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA		
UFTO	UNIVERSIDADE FEDERAL DE TOCANTINS		

Fonte: ELABORADO PELO AUTOR

Em cursos de graduação de Arquitetura e Urbanismo a disciplina Conforto Ambiental foi incorporada ao currículo através da Resolução nº. 6, de 2 de fevereiro de 2006, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo. De acordo com a referida Resolução, a matéria Conforto Ambiental faz parte do *Núcleo de Conhecimentos Profissionais* e compreende “*o estudo das condições térmicas, acústicas, lumínicas e energéticas e os fenômenos físicos a elas associados, como um dos condicionantes da forma e da organização do espaço*”.

Anteriormente à Resolução nº. 6, o conforto ambiental já era tratado em disciplinas como Física Ambiental (ou Física Aplicada) e Higiene das Construções (ou Higiene das Habitações). Essas matérias tinham como objetivo informar os estudantes de Arquitetura sobre a necessidade de proporcionar aos seus projetos um nível mínimo de salubridade em relação à iluminação natural, insolação, renovação e qualidade do ar e conhecimentos sobre o comportamento de fenômenos físicos como som, luz e calor.

Comparando-se aos cursos de Arquitetura, percebe-se que pouca ou nenhuma atenção tem sido dada aos estudos do conforto ambiental em cursos de graduação de Engenharia Civil. Consequentemente, a questão do conforto ambiental acaba adquirindo importância e significado diferentes para atividades complementares - projeto e construção. Essa realidade reforça a premissa de que é necessária a revisão e atualização dos currículos dos cursos de Engenharia com a incorporação de disciplina sobre conforto ambiental.

Entidades representativas dos engenheiros civis reconhecem a necessidade de mudança nos currículos dos cursos de graduação. A Associação Brasileira de Engenheiros Civis – ABENC, após a realização do 14º Congresso Brasileiro de Engenheiros Civis – CBENC, realizado no mês de novembro de 2008, redigiu o documento denominado Carta de Blumenau que, entre outras questões, recomenda que: “*as instituições de ensino se preocupem com a constante atualização e modernização de seus currículos*” de modo a promover uma “*maior integração da academia com o meio profissional*” e capacitar os estudantes de Engenharia Civil a “*enfrentar os desafios das novas tecnologias e as rápidas e profundas transformações de mercado*”.

A Declaração de Brasília, redigida durante o 2º Encontro das Associações Profissionais de Engenheiros Cíveis dos Países de Língua Oficial Portuguesa e Castelhana, realizado em dezembro de 2008, manifesta que diferenças nos currículos de graduação dos diversos países participantes do encontro devem ser harmonizadas a fim de facilitar a mobilidade e formar “*profissionais cidadãos, com capacidades de transformar, interferir e interagir na sociedade*”.

3. MÉTODO DE PESQUISA

3.1 CONTEXTO

O Capítulo 2 apresentou a revisão da literatura sobre conforto ambiental, questões relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem e aspectos específicos do ensino de Engenharia. O presente capítulo apresenta o método de pesquisa escolhido, explica as etapas preparatórias do trabalho desenvolvido e a estratégia de análise adotada. No capítulo subsequente, serão apresentados os resultados e as análises obtidas através da aplicação deste método de pesquisa.

3.2 MÉTODO DE PESQUISA ADOTADO

A presente pesquisa visa responder o seguinte problema: "Qual a percepção dos públicos-alvo escolhidos para o desenvolvimento da pesquisa sobre conforto ambiental e qual a forma mais eficaz de disseminar o conhecimento sobre o tema entre esses indivíduos?".

Para tanto, como principal estratégia de pesquisa para o desenvolvimento do trabalho adotou-se o levantamento, ou *survey*, por ser considerado o método mais adequado para descrever as características de uma população, ou fenômeno, e para estabelecer relações entre variáveis (GIL, 1995).

Para Robson (1993), a *survey* possui como características fundamentais à seleção de uma amostra de indivíduos de uma população conhecida e a coleta de uma pequena quantidade de dados, em um formato padronizado, de um número significativo de indivíduos.

Segundo Gil (*op. cit.*), neste tipo de estratégia de pesquisa procede-se à solicitação de informações a um grupo de indivíduos acerca do problema estudado. Em seguida, são obtidas as conclusões correspondentes aos dados coletados, mediante análise quantitativa.

As principais vantagens desta estratégia de pesquisa são: conhecimento direto da realidade, a economia, a rapidez e a quantificação. No entanto, a *survey* possui limitações, como a ênfase nos aspectos perceptivos e a limitada apreensão do processo de mudança.

Primeira limitação: a percepção é subjetiva, podendo haver distorções nos resultados. Isso porque existe diferença entre o que o indivíduo faz, ou sente, e o que ele diz. Segunda limitação: refere-se à visão estática do processo estudado. Neste caso, a *survey* oferece uma espécie de fotografia do problema, mas não aponta tendências à variação e nem as mudanças que podem ocorrer ao longo do tempo.

Levando-se em conta as vantagens e as limitações expostas, pode-se afirmar que a *survey* é adequada para estudos descritivos (GIL, *op. cit.*). Pesquisas descritivas têm por objetivo estudar as características de um determinado grupo: nível de escolaridade, distribuição por faixa etária, sexo, procedência, etc. Incluem-se, também, neste grupo as pesquisas que visam levantar opiniões, atitudes e crenças de uma população. O objetivo principal desse tipo de pesquisa é a descrição das características de determinada população e o estabelecimento de relações entre as variáveis.

Segundo Gil (*op. cit.*), uma das características mais significativas da *survey* é a utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados como, por exemplo, o questionário.

Assim sendo, a *survey* realizada: teve características descritivas, pois empregou o questionário como técnica de coleta de dados; descreveu o grau de interesse e o nível de conhecimento dos públicos-alvo a respeito do conforto ambiental e estabeleceu relações entre as variáveis.

3.3 UNIDADE DE ANÁLISE

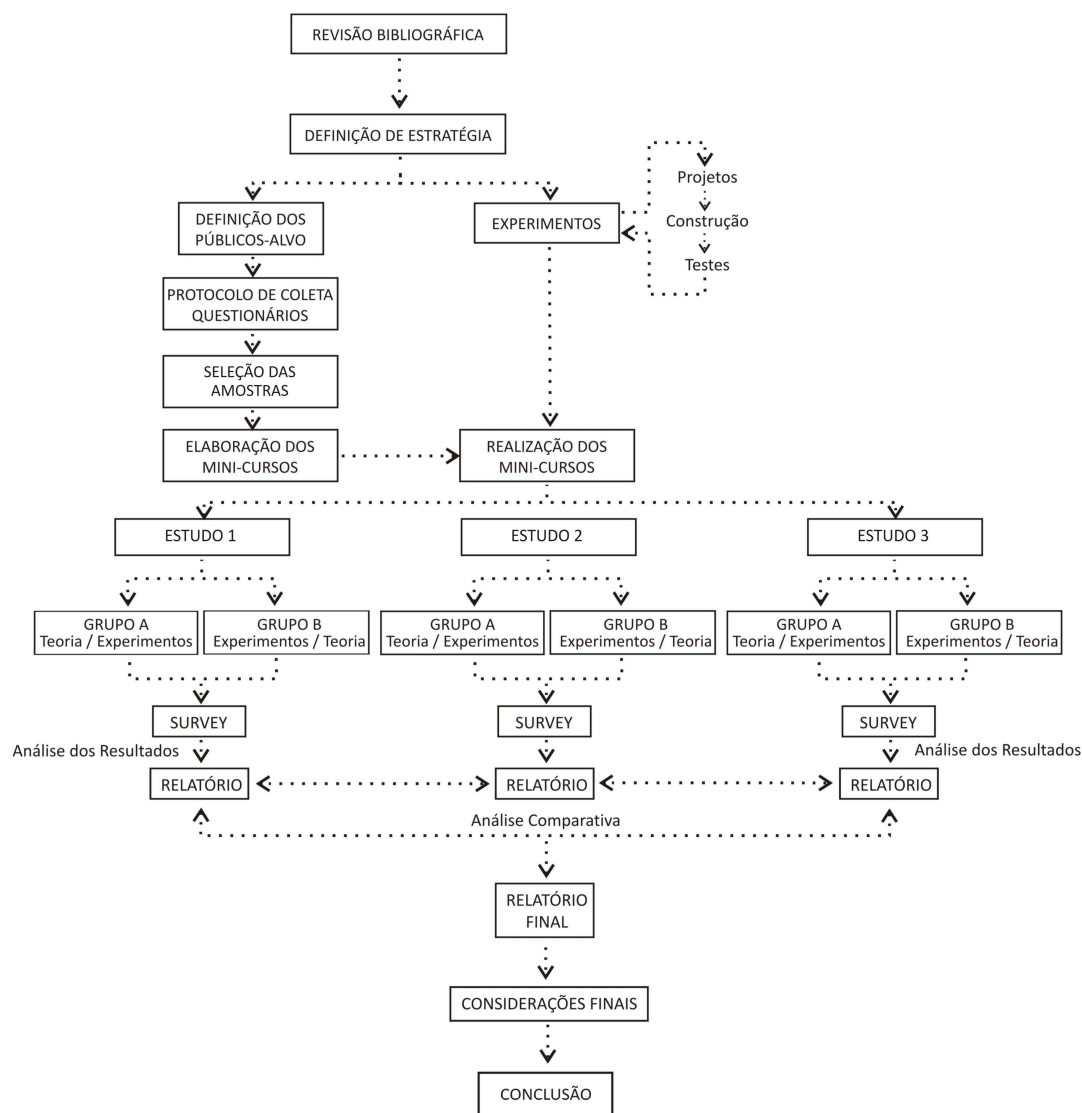
Nesta pesquisa a unidade de análise é o conhecimento, e percepção, dos públicos-alvo (vendedores de materiais de construção, estudantes do curso técnico

em edificações e formandos do curso de graduação em Engenharia Civil) sobre conforto ambiental, obtidos por pesquisa, a partir da realização de estudos.

3.4 ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

A estrutura da pesquisa, bem como o desenvolvimento das atividades envolvidas, está representada, esquematicamente, no gráfico abaixo.

GRÁFICO 1 – ESTRUTURA DA PESQUISA



3.5 CRITÉRIOS PARA A ESCOLHA DOS ESTUDOS

Os principais critérios para a seleção dos estudos, objetos de estudo foram:

- a) Deveriam envolver públicos-alvo com características distintas. Cada público-alvo deveria representar, na sua maioria, diferentes graus de escolaridade;
- b) Os públicos-alvo escolhidos para o desenvolvimento da pesquisa deveriam ser potenciais disseminadores do conhecimento sobre conforto ambiental;
- c) Os atores envolvidos deveriam fazer parte da cadeia produtiva da indústria da construção;
- b) Em cada amostra os indivíduos deveriam estar estruturados, organizados em grupos, a fim de não comprometer a amostra;

A pesquisa investiga as percepções e os conhecimentos prévios dos públicos-alvo escolhidos acerca do conforto ambiental, bem como a efetividade de duas diferentes técnicas de ensino, aula expositiva e aula experimental, na disseminação do conhecimento sobre o tema específico. Assim, tanto os critérios adotados para a seleção das amostras, quanto à escolha, propriamente dita, estão diretamente vinculados aos públicos-alvo definidos como objeto de estudo da pesquisa: vendedores de materiais de construção, estudantes do curso técnico profissionalizante em edificações e acadêmicos cursando o último ano do curso de graduação em Engenharia Civil.

As ferramentas didáticas escolhidas para o desenvolvimento dos estudos - mini-cursos - servirão para avaliar a percepção, o conhecimento prévio, a receptividade e o grau de interesse de cada público-alvo sobre conforto ambiental.

Antes do início dos estudos propriamente ditos, desenvolveu-se a revisão bibliográfica, sendo este o segundo método de pesquisa utilizado no trabalho. Sua principal função foi proporcionar embasamento teórico para o desenvolvimento da dissertação.

3.5.1 Estudo 1

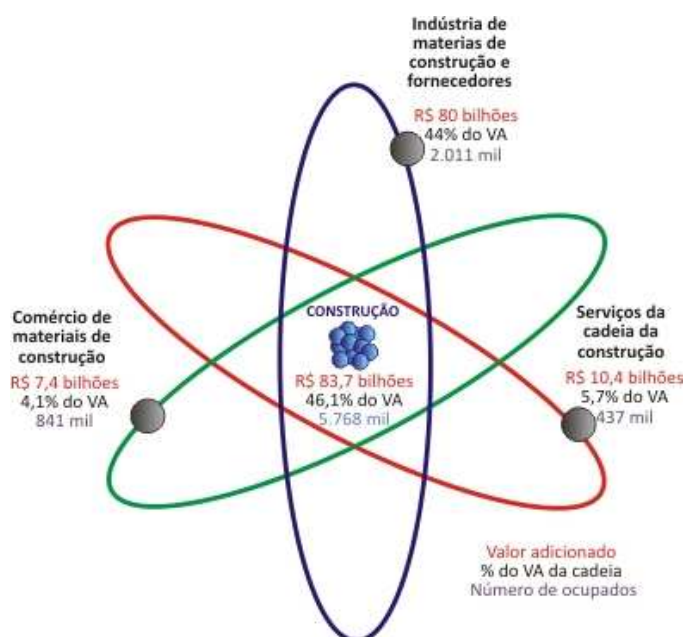
O estudo 1 trata de uma empresa de comércio varejista de materiais de construção, na cidade de Curitiba, que possui 17 lojas, nos estados do Paraná e Santa Catarina e que conta com, aproximadamente, 900 funcionários.

A escolha da empresa para o desenvolvimento do estudo deveu-se ao fato da mesma adotar uma política organizada de educação continuada junto aos seus funcionários. Regularmente são ministrados cursos técnicos relacionados aos produtos das lojas e cursos específicos para cada cargo. Também são disponibilizadas aos empregados palestras e atividades que tratam de assuntos relacionados à construção civil, como noções sobre instalações elétricas e hidráulicas, desenho técnico, CAD, entre outras. Segundo a empresa, a participação nestes cursos é voluntária, no entanto serve como critério para a promoção do funcionário dentro da companhia.

Outro aspecto importante a ser considerado é a importância dos comerciantes de materiais de construção na cadeia produtiva da construção civil. Segundo a Associação Nacional dos Comerciantes de Material de Construção – ANAMACO (2008) existem no Brasil, aproximadamente, 50.000 lojas de materiais de construção.

Dentro da cadeia produtiva da construção civil (FIGURA 13), o comércio de materiais de construção corresponde a 4,1% do valor adicionado da cadeia. Em números absolutos, em 2006, essa participação significou, aproximadamente, 7,4 bilhões de reais e 841 mil empregos (UNC, 2006).

FIGURA 13 – CADEIA PRODUTIVA DA CONSTRUÇÃO CIVIL



Fonte: UNC (2006).

3.5.2 Estudo 2

O estudo 2 envolve o Curso de Graduação de Engenharia Civil da Universidade Federal do Paraná, em particular os acadêmicos matriculados na disciplina de Construção Civil IV, ministrada no quinto ano do curso.

O curso de Engenharia Civil da UFPR foi criado em 1912, tem duração de cinco anos e carga horária mínima total de 4.200 horas. O curso é reconhecido pela Lei nº. 1254, de 4 de dezembro de 1950, publicada no Diário Oficial da União, em 8 de dezembro de 1950.

O atual currículo é regido pela Resolução 61/05 do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão - CEPE. Administrativamente, o Curso de Engenharia Civil faz parte do Setor de Tecnologia da UFPR.

3.5.3 Estudo 3

O terceiro estudo trata do Curso Técnico em Edificações do Colégio Estadual do Paraná, na cidade de Curitiba, mais especificamente a disciplina de Desenho Arquitetônico.

O Colégio Estadual do Paraná - CEP, fundado em 1846, é considerado o mais antigo e maior colégio público do estado, atendendo, atualmente, cerca de 4.700 alunos dos ensinos fundamental, médio e profissionalizante.

O Curso Profissional Técnico de Nível Médio em Edificações tem duração de quatro anos, sendo dois anos de ensino médio e dois anos de ensino profissionalizante, e tem por objetivo *“capacitar profissionais propiciando formação técnica e tecnológica para uma inserção competente e construtiva junto ao setor da Construção Civil”*.

A disciplina de Desenho Arquitetônico é ministrada no primeiro ano do curso e possui carga horária semestral de 80 horas/aula. A carga horária total do curso é de 4.000 horas, considerando-se a somatória dos ensinos médio e profissionalizante.

A Portaria MEC 646/97, que regulamenta o Decreto 2.208/97, define ensino técnico como sendo *“educação profissional destinada a proporcionar habilitação profissional aos alunos matriculados”*.

Ainda, segundo o MEC, a educação profissional tem por objetivos *“qualificar, reprofissionalizar e atualizar jovens e adultos trabalhadores, com qualquer nível de escolaridade, visando à inserção e melhor desempenho no exercício do trabalho”* e proporcionar ao cidadão trabalhador *“conhecimentos que lhe permitam reprofissionalizar-se, qualificar-se e atualizar-se para o exercício de funções demandadas pelo mundo do trabalho, compatíveis com a complexidade tecnológica do trabalho, o seu grau de conhecimento técnico e o nível de escolaridade do aluno”*.

Segundo o Censo Escolar 2008 (MEC, 2008), as matrículas de educação profissional são as que mais crescem no país. Em 2008, se comparados aos dados de 2007, houve um aumento de 14,7 % no número de alunos em escolas de educação profissional. A educação profissional ofertada simultaneamente com o

ensino médio regular teve aumento no número de matrículas de 19,6%, enquanto o profissionalizante após a educação básica teve incremento de 10,5%.

3.6 DESENVOLVIMENTO DOS ESTUDOS

Para o desenvolvimento dos estudos optou-se pela realização de mini-cursos sobre conforto ambiental, durante os quais foram aplicados questionários como ferramentas exploratórias.

3.6.1. Estratégia para o desenvolvimento dos estudos

Para o desenvolvimento dos estudos foram ministrados mini-cursos sobre conforto ambiental para três públicos-alvo escolhidos: acadêmicos do último ano do curso de graduação de Engenharia Civil, vendedores de materiais de construção e estudantes do curso técnico profissionalizante em edificações. Essas atividades foram divididas em duas etapas e em cada uma delas adotou-se uma técnica de ensino diferente, expositivo-teórica ou experimental. Em ambos os estudos, adotou-se a seguinte estratégia:

- a) Em cada estudo os indivíduos foram divididos em dois grupos, A e B;
- b) Cada grupo participou do mini-curso em momentos diferentes, porém com os mesmos conteúdos;
- c) Para o grupo A foi ministrada, inicialmente, a parte expositivo-teórica e, posteriormente, a experimental. Para o grupo B inverteu-se a seqüência, primeiro a experimentação e depois a teoria;
- d) Para ambos os grupos foram aplicados dois questionários, em momentos diferentes. O primeiro questionário, com 14 questões - questões 1 a 14, do QUADRO 6 - foi distribuído aos entrevistados logo no início da atividade e tinha por objetivo traçar o perfil dos pesquisados (sexo, idade, escolaridade, ocupação e tipo de residência) e investigar a percepção e o nível de conhecimento prévios dos mesmos sobre conforto ambiental;

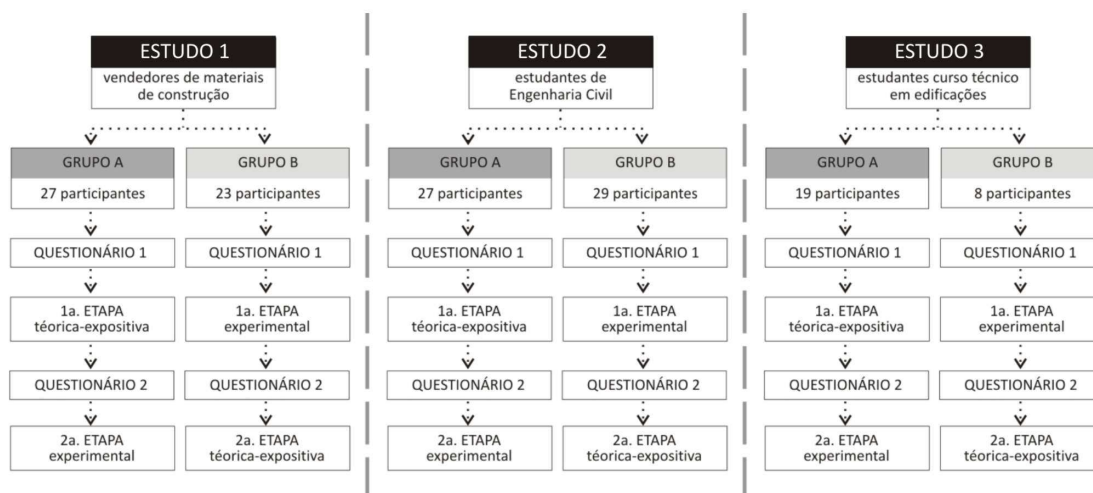
- e) O segundo questionário - questões 4 a 18, do QUADRO 6 - com 15 questões, foi aplicado após a realização da primeira etapa, expositivo-teórica ou experimental, dependendo do grupo. Este questionário visava verificar se os participantes haviam mudado de opinião em relação ao conforto ambiental e qual a avaliação dos mesmos sobre o curso que haviam participado.

As questões relativas à segunda parte do questionário - questões 4 a 14, do QUADRO 6 - que tratavam do conhecimento e da percepção dos participantes sobre conforto ambiental, repetiram-se em ambos os questionários.

Acreditava-se que as respostas a essas questões poderiam variar entre a primeira e a segunda rodada de perguntas. No entanto, verificou-se que na maioria dessas questões as respostas foram as mesmas, ou seja, os respondentes não mudaram de opinião. Quando houve alguma mudança, esta não foi significativa e, por isso, a análise dos questionários considerou apenas as respostas do primeiro questionário, aplicado no início do mini-curso.

Apenas para as questões 10, 11 e 12 (QUADRO 6) foram consideradas as respostas de ambos os questionários. Durante a análise dos dados constatou-se que para estas perguntas as respostas e opiniões dos entrevistados haviam variado significativamente e que a análise aprofundada dessas questões específicas seriam importantes para a pesquisa, conforme fica demonstrado no Capítulo 4.

GRÁFICO 2 – ESTRATÉGIA PARA A REALIZAÇÃO DE MINI-CURSOS SOBRE CONFORTO AMBIENTAL



Optou-se por dividir os participantes em grupos distintos e alterar a seqüência dos mini-cursos, expositivo-teórica para o grupo A e experimental para o grupo B, com o objetivo de investigar qual das duas técnicas de ensino seria mais eficaz na disseminação do conhecimento e para despertar a preocupação sobre conforto ambiental entre os pesquisados.

Acreditava-se que a efetividade de cada uma das técnicas de ensino adotadas, teórico-expositiva (tradicional) e experimental (nova), seria maior quanto maior fosse sua capacidade de provocar alterações na percepção dos participantes sobre os conteúdos apresentados e que essa mudança de opinião seria expressa através de respostas diferentes do primeiro para o segundo questionário.

Exemplificando: se no estudo 1, entre os respondentes do grupo A as mudanças de opinião fossem mais significativas, entre o primeiro e o segundo questionários, do que entre os participantes do grupo B, isso significaria que a técnica teórico-expositiva havia sido mais eficaz, uma vez que havia provocado uma maior reflexão dos participantes do grupo A, do que a técnica experimental havia provocado nos participantes do grupo B.

No entanto, a mudança nas respostas para uma mesma questão não representaria, por si só, uma transformação para “melhor”. Considerou-se significativa, e desejada, a mudança de resposta do participante do mini-curso que

demonstrasse que foi “sensibilizado” pelos conteúdos apresentados, a ponto de fazê-lo reconsiderar seus conceitos prévios. Por exemplo: se quando perguntado se um imóvel confortável deveria custar mais caro do que outro semelhante, não confortável, no primeiro questionário o pesquisado respondesse que não e no segundo questionário mudasse de opinião, respondendo que deveria ser mais caro, essa mudança seria considerada positiva e significativa, levando-se a crer que a técnica de ensino utilizada foi realmente eficaz.

3.6.2 Instrumento de coleta de dados - questionário

Questionário pode ser definido como *“um conjunto de perguntas sobre um determinado tópico que não testa a habilidade do respondente, mas mede sua opinião, seus interesses, aspectos de personalidade e informação biográfica”* (YAREMKO *et. al.* apud GÜNTHER, 2003).

Fachin (2003) ressalta a importância das perguntas do questionário serem respondidas sem a presença do entrevistador. Para a autora, o anonimato contribui para que o respondente se sinta mais seguro e, conseqüentemente, possibilita respostas mais confiáveis.

O questionário elaborado possui 18 questões fechadas (QUADRO 6). Fachin (*op. cit.*) define questão fechada como sendo aquela em que o pesquisado escolhe a resposta em um conjunto de categorias elaboradas juntamente com a questão. Este tipo de questão direciona o pesquisado para as alternativas já estruturadas.

As questões do questionário foram distribuídas em três grupos distintos:

- a) Dados pessoais: questões visavam traçar o perfil dos pesquisados em termos de: sexo, idade, escolaridade, ocupação e tipo de residência;
- b) Conforto ambiental: perguntas tinham por objetivo avaliar a percepção e o nível de conhecimento prévios dos entrevistados sobre conforto ambiental. As mesmas questões foram repetidas após a primeira etapa do mini-curso ministrado;
- c) Avaliação: questões buscavam saber dos pesquisados qual a opinião dos mesmos sobre a atividade realizada (eficácia e duração do curso,

disposição para participar de cursos semelhantes e qualidade dos conteúdos apresentados).

QUADRO 5 – QUESTÕES DO QUESTIONÁRIO APLICADO DURANTE OS MINICURSOS

Estratégia	Forma da questão da pesquisa
Dados Pessoais	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sexo 2. Idade 3. Qual o tipo da sua residência?
Conforto Ambiental	<ol style="list-style-type: none"> 4. Em relação ao conforto ambiental, como você avalia o lugar onde mora? 5. Em relação ao conforto ambiental, como você avalia o lugar onde estuda? 6. Em relação ao conforto ambiental, como você avalia o lugar onde trabalha ou faz estágio? 7. Em relação ao lazer, entre as opções abaixo, qual espaço você frequenta e considera confortável? Teatro, biblioteca, cinema, bar, boate, estádio de futebol, academia de ginástica, clube, outro ou nenhum. 8. Quando você ouve falar em conforto de uma edificação, qual dos itens abaixo lhe vem em mente? (marque 3 opções) Iluminação, privacidade, funcionalidade, ventilação, temperatura, qualidade do ar, silêncio, cor, limpeza/higiene, espaço, beleza e segurança. 9. Em relação à importância em uma edificação, marque com um "X" a nota que você dá, de 1 a 5, para cada um dos itens abaixo: Beleza/estética, localização, área construída, tamanho dos ambientes, insolação, segurança, silêncio, qualidade dos materiais, ventilação e entorno/construções vizinhas. 10. Na sua opinião, um comprador na hora de escolher uma casa para morar, entre duas construções semelhantes (mesma área construída, mesma localização, mesmo padrão de acabamento, etc.), ele prefere: a que tenha o menor preço, mesmo não sendo a mais confortável ou a mais confortável, mesmo sendo mais cara? 11. Na sua opinião, um imóvel confortável deveria custar mais caro do que outro não confortável? 12. Caso você tenha respondido sim na pergunta anterior, em quanto você acha que o conforto poderia aumentar o valor do imóvel? 13. Você acredita que um ambiente confortável seja capaz de influenciar na qualidade de vida das pessoas? 14. Quando você ouve falar em construção sustentável, qual dos itens abaixo lhe vem em mente? (marque 3 opções) Economia de água, economia de materiais, viabilidade econômica, facilidade de acesso, preservação ambiental, economia de energia, benefícios sociais, conforto ambiental, uso de materiais reciclados e ecologia.
Avaliação	<ol style="list-style-type: none"> 15. Na sua opinião, o curso que você participou hoje contribuiu para ampliar os seus conhecimentos sobre conforto ambiental em edificações? 16. Você gostaria de participar de outros cursos semelhantes ao de hoje sobre outros assuntos? 17. Qual a sua opinião em relação aos assuntos apresentados no curso? 18. Como você avalia a qualidade dos conteúdos da parte do curso que você acabou de participar?

3.6.3 Mini-cursos sobre conforto ambiental

Como já citado, para o desenvolvimento da presente pesquisa optou-se pela realização de mini-cursos sobre conforto ambiental como forma de investigar o conhecimento prévio dos participantes sobre conforto ambiental, analisar a percepção dos mesmos sobre aspectos relacionados ao tema, disseminar o conhecimento entre os públicos escolhidos e avaliar a eficácia de diferentes técnicas de ensino.

A atividade foi planejada para durar, aproximadamente, três horas e foi dividida em duas etapas: expositivo-teórica e experimental.

A etapa expositivo-teórica consistia na apresentação de conceitos e questões relativas ao conforto ambiental nos moldes de uma aula tradicional. O pesquisador exerceu o papel de professor e, intencionalmente, procurou manter os alunos passivos no processo de ensino e aprendizagem. Somente em alguns momentos os alunos foram incentivados a participar mais ativamente da aula através de indagações sobre suas opiniões e suas experiências pessoais. Utilizou-se como recurso didático a apresentação de *slides* através de PowerPoint.

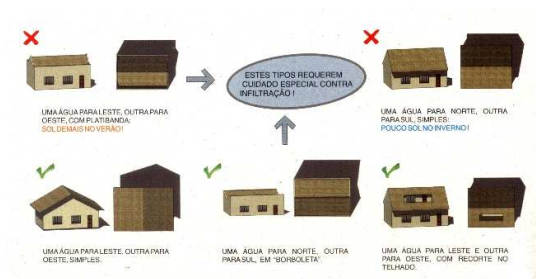
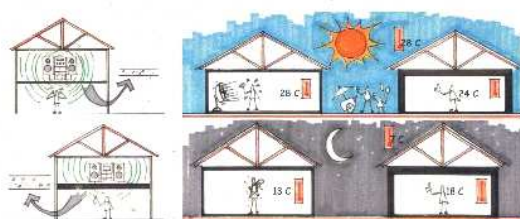
Como referencial teórico e material didático de apoio, foi utilizado o manual denominado “Idéias para um sobrado confortável” criado pelo Laboratório do Conforto no Ambiente Construído da UFPR, em parceria com o Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura do Paraná - CREA/PR e que contou com a participação de alunos do curso de Arquitetura e Urbanismo da UFPR.

O material didático, confeccionado no formato de *folder*, utiliza linguagem simples e acessível para expor ao leitor informações básicas relacionadas às questões de conforto ambiental aplicáveis na construção de sobrados residenciais. Os conteúdos são apresentados através de textos breves e ilustrações coloridas, de forma clara e objetiva (FIGURA 14).

FIGURA 14 – MANUAL “IDÉIAS PARA UM SOBRADO CONFORTÁVEL”



FIGURA 15 – ILUSTRAÇÕES DO MANUAL “IDÉIAS PARA UM SOBRADO CONFORTÁVEL”



O manual tem por objetivo disseminar conhecimento (técnicas, materiais e práticas) que possibilite a construção de sobrados residenciais ambientalmente confortáveis e com maior eficiência energética na região de Curitiba / PR.

No manual, as questões são apresentadas em tópicos, acompanhadas de soluções construtivas simples que, uma vez aplicadas na obra, podem eliminar possíveis problemas ou, ao menos, minimizar seus efeitos. Por questão didática, os assuntos foram subdivididos em nove categorias: orientação, proporção, economia, ordem, aberturas, vegetação, proteção, massa e superfície/cobertura.

Ao final do curso os participantes receberam exemplares do manual e foram incentivados a distribuí-los aos colegas de trabalho, amigos, familiares, etc.

exercendo, assim, o papel de disseminadores do conhecimento que acabavam de adquirir.

3.6.4 Experimentos físicos

Uma das etapas do mini-curso sobre conforto ambiental baseou-se na demonstração de experimentos físicos. Através de instrumentos criados especificamente para a atividade os alunos puderam vivenciar na prática algumas das questões abordadas na etapa expositivo-teórica.

Nessa fase, ao contrário da anterior, os alunos foram incentivados a participar de forma mais ativa, manipulando os experimentos, trabalhando em pequenos grupos, interagindo entre si e debatendo sobre os temas apresentados. O pesquisador-professor permaneceu a margem, servindo apenas como um facilitador do processo.

Entre as vantagens da simulação através de experimentos físicos estão:

- a) Facilidade de comparação entre as diferentes soluções de projeto, através de componentes intercambiáveis, permitindo avaliações quantitativas e qualitativas;
- b) Familiarização da maioria dos participantes com os materiais apresentados, estimulando a percepção e compreensão dos fenômenos físicos envolvidos;
- c) Utilização dos experimentos como instrumentos didáticos e de comunicação entre professor e aluno;

Sobre a importância de aulas experimentais, Millar e Osborne (*apud* ABREU *et. al.*, 2007) complementam:

“Atividades experimentais permitem uma maior autonomia do aprendente na gestão da sua aprendizagem que, de acordo com os seus interesses, ritmos de aprendizagem e capacidades, pode parar, repetir, demorar mais ou menos tempo e interagir com amigos ou familiares. Enquanto que a educação científica formal é, freqüentemente, percebida pelos alunos como difícil e defasada de seus interesses e necessidades”.

Acredita-se que, como afirmam Abreu *et. al.* (*op. cit.*), a interatividade e a associação da experiência sensorial, interativa e interdisciplinar tornem o processo de aprendizagem mais completo e mais cativante. Com esse objetivo foram projetados e criados quatro experimentos: mini-heliodon; céu artificial portátil; simuladores de radiação e simuladores de isolamento térmico e acústico.

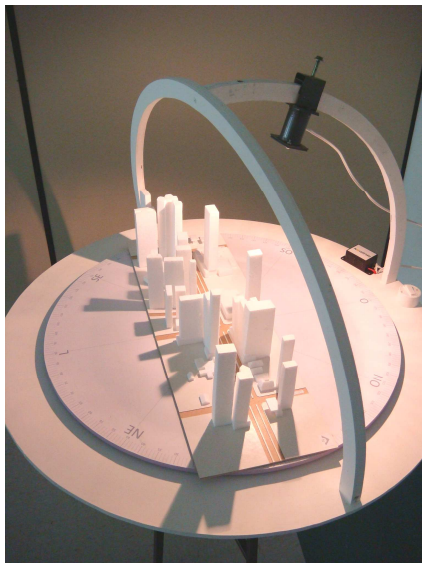
3.6.4.1 Mini-heliodon

Heliodon é um equipamento eletro-mecânico utilizado para simular o movimento aparente do sol em qualquer local da Terra, para ajustar o ângulo entre uma superfície plana e um feixe de luz e, assim, combinar o ângulo entre um plano horizontal, em uma latitude específica, e o feixe solar. Através dele pode-se observar, com a utilização de maquetes em escala reduzida, a importância da orientação solar para as edificações, testar alternativas de implantação do edifício no lote e a constatar a influência do entorno construído, tanto em relação à insolação quanto à iluminação natural.

A utilização do heliodon como recurso didático é comum em alguns cursos de graduação, principalmente nos cursos de Arquitetura, que possuem disciplinas específicas sobre conforto ambiental. No entanto, tais equipamentos possuem grandes dimensões e necessitam de muito espaço e, por isso, só podem ser utilizados em ambientes de laboratório.

Para a realização do mini-curso sobre conforto ambiental, por questão de praticidade, foi projetado e construído um heliodon (FIGURA 16), de dimensões reduzidas e fácil de ser operado e transportado, adaptado do dispositivo denominado Heliodon de Analemas.

FIGURA 16 – MINI-HELIODON

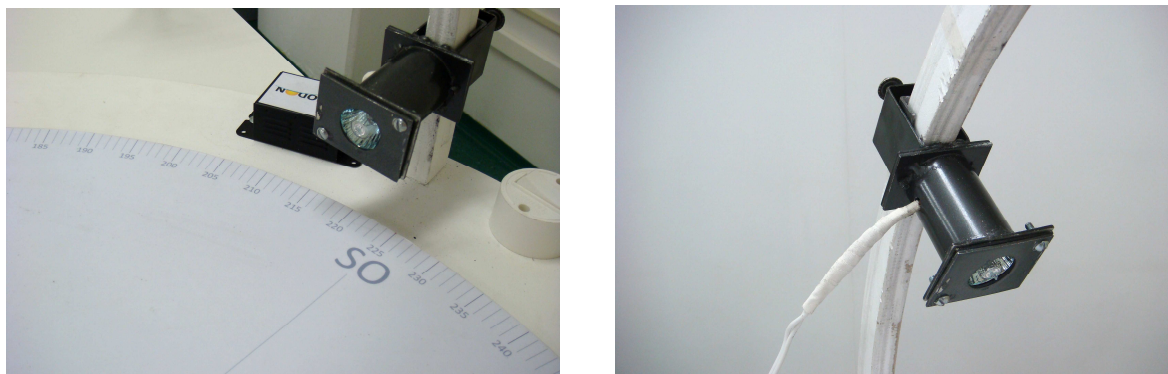


O mini-heliodon é composto por uma base circular de madeira (MDF), fixada sobre um tripé metálico com, aproximadamente, 90 cm de altura. Sobre esta base redonda, com 90 cm de diâmetro, apóia-se, através de um pivô central, outro círculo menor, com 70 cm de diâmetro, também de MDF. O círculo menor permanece fixo à base metálica enquanto que o círculo maior gira livremente.

Na face superior do círculo menor foi colado um círculo de papel com laminação de plástico, onde foram impressas as graduações das coordenadas geográficas (FIGURA 17).

Na base de diâmetro maior foram fixados dois arcos, ambos de madeira. Um dos arcos possui 180° e serve de apoio para outro, de 95°, perpendicular ao primeiro. Ao longo do arco menor corre uma luminária feita de perfis e tubos de aço, com uma lâmpada dicróica no seu interior. A fixação da luminária ao longo do arco é feita através de um dispositivo composto por um pino e uma mola. A mola, quando puxada, permite que a luminária deslize pelo arco, que funciona como um trilho e quando solta, empurra o pino contra o arco, determinando, assim, a posição da lâmpada (FIGURA 17).

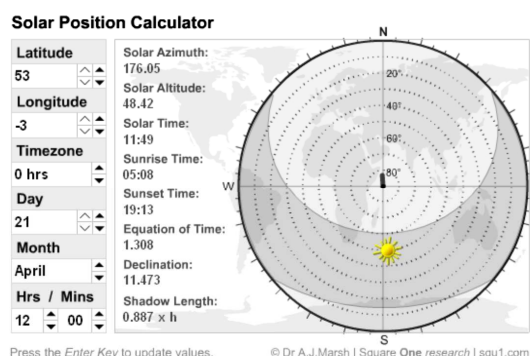
FIGURA 17 – DETALHES DO MINI-HELIODON



O posicionamento exato da luminária é determinado através de uma marcação prévia, em graus, feita ao longo do arco e simula as diferentes alturas do sol durante o dia. Quando a lâmpada encontra-se na base do arco, simula a posição do sol nas primeiras horas da manhã ou no fim da tarde, enquanto que, quando está na parte mais alta, representa a altura máxima do sol, por volta do meio-dia.

As informações necessárias para o manuseio do heliodon são disponibilizadas, gratuitamente, na Internet através do aplicativo chamado de Calculadora Solar². Essa ferramenta calcula o azimuth e a altura solar para qualquer data e hora de qualquer localidade, basta que sejam conhecidas as suas coordenadas geográficas, latitude e longitude. O aplicativo também calcula a hora do nascer e do pôr do sol, a declinação e a equação do tempo, bem como o comprimento relativo da sombra para um elemento vertical (FIGURA 18).

FIGURA 18 – APLICATIVO CALCULADORA SOLAR



² Disponível em: www.heliodon.com.br, acessado em 20 de novembro de 2008.

O procedimento para o manuseio do heliodon obedece a seguinte seqüência:

1. Montagem do equipamento;
2. Definição do local a ser estudado e verificação das coordenadas geográficas;
3. Alinhamento do norte da maquete com o indicado na carta solar;
4. Posicionamento do arco com a luminária;
5. Definição da data e dos horários que serão demonstrados;
6. Entrada da latitude e longitude do local no aplicativo Calculadora Solar e cálculo da hora do nascer e pôr do sol, azimuth e altura solar para os horários previamente definidos;
7. Posicionamento, tanto do arco quanto da lâmpada, em função dos dados obtidos para cada hora;
8. Observação das sombras projetadas pela maquete.

Durante a realização das atividades foram observadas algumas dificuldades no manuseio do mini-heliodon, decorrentes de falhas no projeto do equipamento. Aconselha-se que, futuramente, sejam observadas as seguintes situações:

- a) As dimensões, tanto das bases circulares quanto dos arcos dificultaram o transporte do equipamento. Sugere-se a diminuição do tamanho das peças, o que facilitará o transporte no interior de automóveis e a passagem por vãos de portas;
- b) O uso da lâmpada dicróica proporcionou a luminosidade desejada, no entanto aqueceu excessivamente a luminária, dificultando a sua manipulação. Aconselha-se o uso de outro tipo de lâmpadas como, por exemplo, um conjunto de *leds*;

3.6.4.2 Céu artificial

Céu artificial é um equipamento utilizado, com fins didáticos, para analisar os efeitos da luz natural em maquetes físicas reduzidas e que proporciona um ambiente

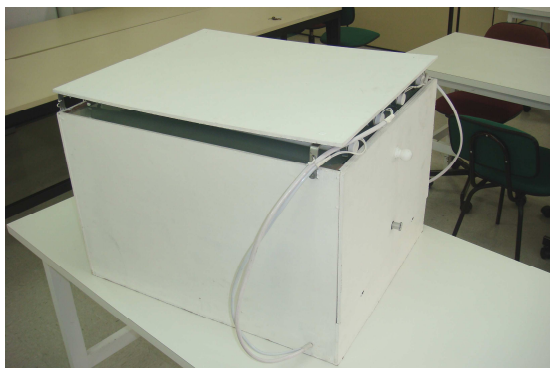
facilmente controlável, estável e reproduzível, permitindo que várias alternativas de projeto sejam testadas sob as mesmas condições de céu.

O modelo escolhido, retilíneo, do tipo caixa de espelhos, consiste em um forro plano luminoso sobre paredes espelhadas que buscam criar um horizonte infinito através de múltiplas reflexões simulando, assim, as condições de céu encoberto.

Apesar de sua importância e eficácia no processo de simulações com maquetes, em alguns casos, a utilização do céu artificial torna-se inviável devido às suas grandes dimensões, normalmente ocupam ambientes inteiros, o alto custo para sua construção e a necessidade de calibração constante e manutenção apropriada.

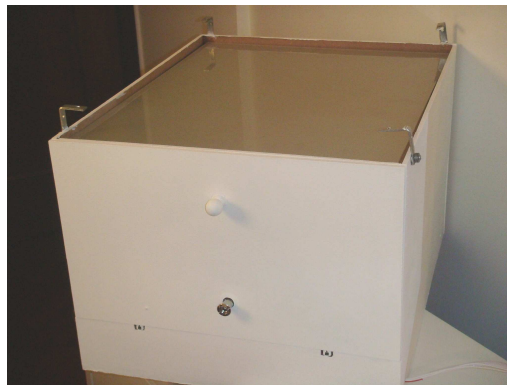
Optou-se pela confecção de um céu artificial de pequenas dimensões, 50 cm de largura, 60 cm de profundidade e 45 cm de altura (FIGURA 19). O equipamento consiste em uma caixa feita de MDF, com laterais e fundo fixos, frente basculante, através do uso de dobradiças, e tampa removível. Internamente, tanto as laterais quanto a frente foram revestidas com espelhos. A parte inferior interna da caixa foi pintada na cor verde.

FIGURA 19 – CÉU ARTIFICIAL PORTÁTIL



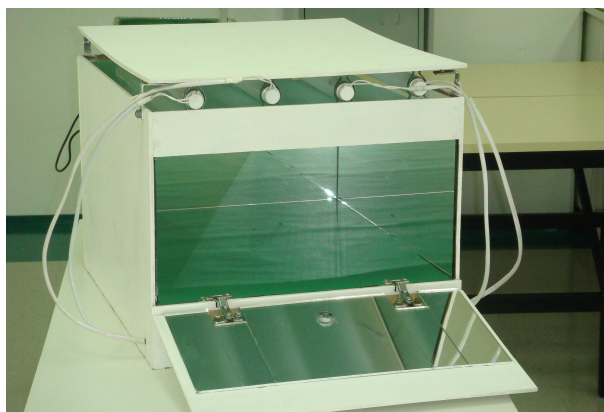
Na tampa, revestida internamente com papel alumínio, foram instaladas quatro lâmpadas fluorescentes, de 20W, acionadas por reatores, embutidos sob a caixa de madeira, que iluminam o interior do céu artificial. Abaixo dessa tampa foi colocada uma placa de vidro leitoso, apoiado nas laterais envidraçadas, com o objetivo de deixar a distribuição da luminosidade mais homogênea (FIGURA 20).

FIGURA 20 – TAMPA REMOVÍVEL DO CÉU ARTIFICIAL



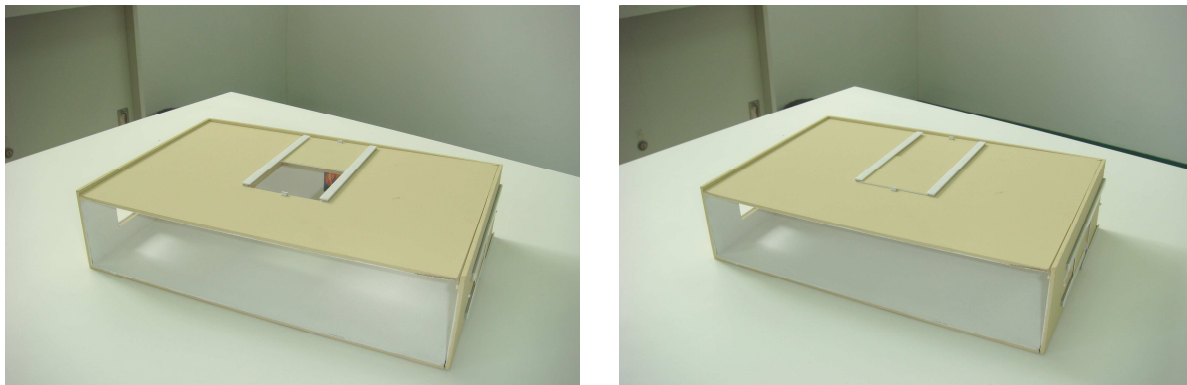
No centro da parte frontal da caixa foi instalado um olho mágico com campo de visão de 200 graus a, aproximadamente, 7 cm da parte inferior interna do céu artificial. Esse dispositivo permite que o usuário observe o interior da caixa quando fechada (FIGURA 21).

FIGURA 21 – INTERIOR DO CÉU ARTIFICIAL



Para a simulação, foram construídas três maquetes com as mesmas dimensões e mesmas aberturas, porém pintadas internamente com cores diferentes: branco, cinza claro e preto. Esses modelos medem 30 cm de largura, 20 cm de profundidade e 10 cm de altura, foram feitos com MDF e simulam um ambiente construído.

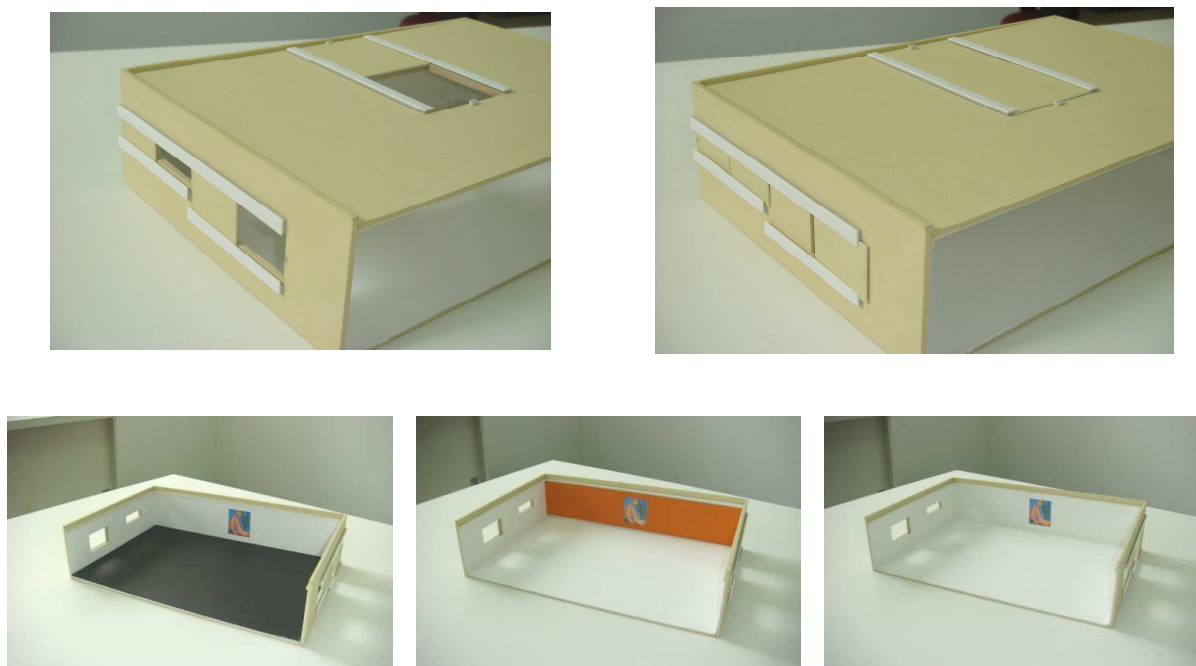
FIGURA 22 – VISTAS EXTERNAS DAS MAQUETES



A parte frontal das maquetes é aberta, sem fechamento, para que se possa observar o seu interior através do olho mágico. Em ambas as laterais foram previstas aberturas de diferentes tamanhos e formas. Na parte superior, removível, foi feita uma abertura que simula a iluminação zenital do ambiente.

O fechamento de todas as aberturas pode ser regulado através de pequenas esquadrias (FIGURA 23).

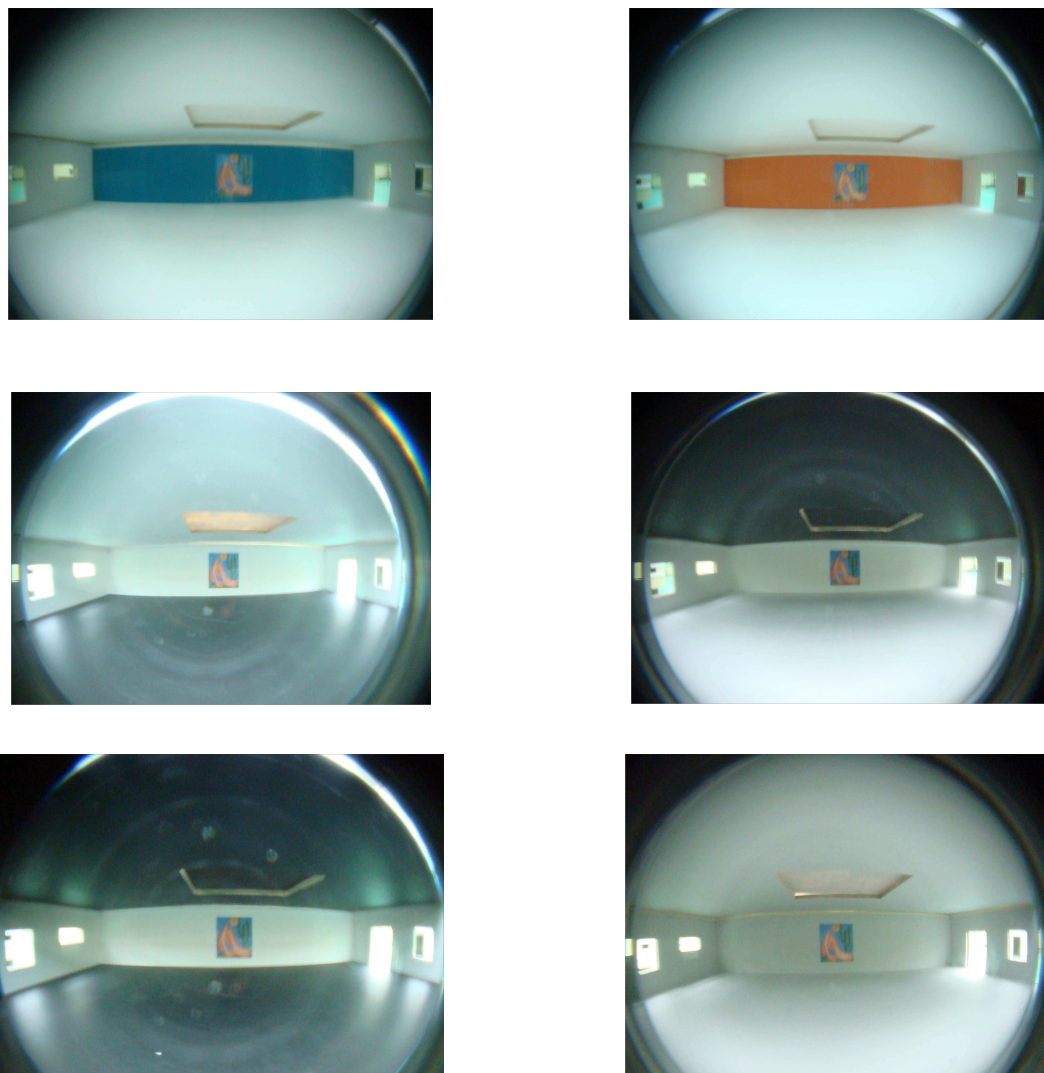
FIGURA 23 – DETALHES DAS ABERTURAS DAS MAQUETES



A fim de permitir diferentes combinações de cores foram criados pisos e paredes sobressalentes que, junto com o teto removível, possibilitam a visualização de diversas composições para o mesmo ambiente (FIGURA 24). As paredes extras, fixadas no fundo do ambiente, foram pintadas com duas cores, laranja (cor quente) e azul (cor fria), a fim de provocar diferentes sensações no observador.

O céu artificial permite que sejam testadas e visualizadas variáveis do ambiente representado pela maquete, tanto em relação ao uso das cores quanto às dimensões, tipos e posições das aberturas (FIGURA 24).

FIGURA 24 – VISTAS INTERNAS DAS MAQUETES ATRAVÉS DO OLHO MÁGICO



A utilização do céu artificial portátil revelou-se uma eficaz ferramenta didática durante os mini-cursos sobre conforto ambiental. Alguns aspectos positivos relativos ao funcionamento do equipamento devem ser destacados:

- a) O uso de quatro lâmpadas fluorescentes, de 20 W, proporcionou luminosidade suficiente para o experimento;
- b) As dimensões das maquetes (largura x profundidade x altura) possibilitaram fácil visualização do espaço. Adotou-se a proporção de 3:1, na relação entre largura e altura da maquete;
- c) As cores internas dos modelos (branco, cinza claro e preto) proporcionaram visão clara dos efeitos de luz e sombra, bem como das diferentes composições de cores adotadas;

- d) O uso da cor verde colado no fundo da caixa foi a melhor opção dentre as cores testadas.

No entanto, surgiram algumas dificuldades no manuseio do equipamento que devem ser corrigidas em experiências futuras, dentre elas:

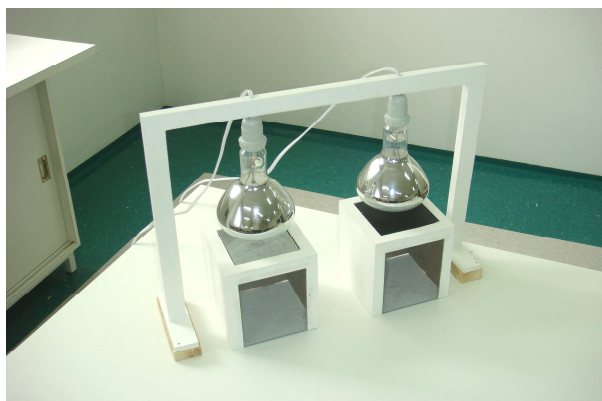
- a) O equipamento, do modo como foi construído, é muito pesado, dificultando, principalmente, seu transporte e instalação. Sugere-se que o vidro leitoso seja substituído por placa de acrílico fosco, a fim de diminuir o peso, e que seja construída uma base, com rodinhas, para facilitar o transporte do experimento;
- b) A colocação dos reatores embaixo da caixa de madeira, com as fiações aparentes, provocou curtos-circuitos em alguns momentos e, conseqüentemente a queima das lâmpadas fluorescentes. Recomenda-se que os reatores fiquem protegidos em local que facilite possíveis reparos;
- c) A altura do olho mágico fez com que fosse necessária a colocação de calços nas maquetes para uma melhor visualização. Sugere-se que o olho mágico seja colocado mais próximo da parte inferior interna da caixa;
- d) O modelo de céu artificial construído, apesar de eficaz didaticamente, não possibilita resultados cientificamente confiáveis, uma vez que não permite calibrações e medições.

3.6.4.3 Simuladores de radiação solar

Para demonstrar a influência que a radiação solar exerce sobre as edificações, bem como as propriedades físicas de diferentes materiais em relação a esse fenômeno, foram projetados e construídos experimentos que foram denominados de simuladores de radiação solar. O objetivo era demonstrar aos participantes do curso como acontece a transmissão de energia de um corpo mais quente para um corpo mais frio (energia radiante), processo semelhante à energia transmitida pelo Sol.

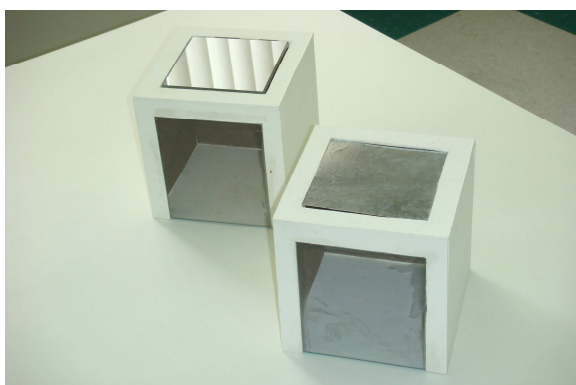
O experimento é composto por dois cubos feitos de MDF (15 x 15 x 15 cm) dispostos, lado a lado, sob duas lâmpadas infravermelhas de 250 W, penduradas através de uma trave de madeira (FIGURA 25).

FIGURA 25 – SIMULADORES DE RADIAÇÃO SOLAR



Cada cubo possui aberturas nas partes inferior, superior e frontal. Na frente, o vão foi fechado com vidro transparente, funcionando, assim, como uma espécie de vitrine. Na parte superior, foram colocadas placas quadradas, removíveis, de diferentes materiais e acabamentos: zinco natural e pintado com a cor preta; isopor; madeira; espelho e vidros comuns, com película refletiva e refletivo especial (FIGURA 26).

FIGURA 26 – FECHAMENTOS DOS SIMULADORES DE RADIAÇÃO SOLAR



Na parte posterior dos cubos foram feitos furos para a colocação de termômetros digitais com hastes metálicas, conhecidos como termômetros de culinária, que resistem às altas temperaturas (FIGURA 27).

FIGURA 27 – TERMÔMETRO DIGITAL NA PARTE POSTERIOR DO SIMULADOR



O experimento consistia em comparar o aquecimento interno de dois cubos submetidos às mesmas condições de temperatura, tendo como único diferencial os materiais das placas colocadas na parte superior de cada um deles, com diferentes características de absortividade e emissividade térmicas. Para tanto, os participantes ficaram incumbidos de escolher as placas e anotar, em uma planilha, o aumento da temperatura ao longo do tempo, controlado por cronômetro.

A fim de comprovar visualmente o aumento gradual da temperatura, foram colocados pedaços de chocolate no interior de cada um dos cubos (FIGURA 28). Dessa forma os alunos puderam observar o derretimento do chocolate, ao mesmo tempo em que registravam o aquecimento no interior dos modelos.

FIGURA 28 – DEMONSTRAÇÃO DOS SIMULADORES DE RADIAÇÃO SOLAR



Assim como nos experimentos descritos anteriormente, algumas falhas ocorreram durante a atividade como, por exemplo:

- a) Lâmpadas incandescentes de 150 W e 200 W foram testadas, mas como não atingiam as temperaturas necessárias e demoravam muito para aquecer, foram substituídas por lâmpadas de infravermelho de 250 W;
- b) Outros objetos foram testados no lugar do chocolate, como velas de cera e bonecos feitos de sabonete. Como estes materiais demoravam a derreter, optou-se pelo chocolate tipo aerado, de derretimento rápido, mais apropriado para o tempo previsto para a realização do experimento;
- c) Inicialmente os termômetros foram colocados no alto dos cubos, próximo das placas removíveis, mas como as temperaturas se elevam muito rapidamente, optou-se por posicioná-los na parte inferior, mais próximos do chocolate;
- d) As placas de isopor e de madeira não puderam ser utilizadas devido o calor excessivo das lâmpadas. O mesmo aconteceu com as placas de espelho e vidro com aplicação de película refletiva que não resistiram às altas temperaturas e trincaram-se.

Observou-se que a realização do experimento despertou a atenção dos participantes do mini-curso. Provavelmente, em função da estratégia adotada, que envolveu a participação ativa dos alunos, tanto na escolha dos materiais quanto nas medições e visualização do fenômeno.

Quanto à visualização do fenômeno, os materiais que derretem, nesse caso chocolate, mostraram-se mais eficientes didaticamente do que os termômetros. Deve-se destacar que o uso de “termômetros de globo” seria o mais apropriado, no entanto, esses instrumentos não foram utilizados porque trariam dificuldades adicionais ao experimento, sem agregar informação relevante.

Durante a experimentação os participantes foram estimulados a expressar suas opiniões e impressões durante a atividade o que, de certa forma, possibilitou a discussão e o debate a respeito do fenômeno no momento em que estava sendo demonstrado.

3.6.4.4 Simuladores de isolamento térmico e acústico

A fim de demonstrar aos participantes do mini-curso alguns aspectos relativos à transmissão de calor e de energia sonora nas edificações foram projetados e construídos experimentos que foram chamados de simuladores de isolamento termo-acústico. A intenção era demonstrar, através destes equipamentos, que a combinação de diferentes materiais, ou o uso de materiais com maior massa e densidade, são soluções construtivas simples e eficientes para controlar a temperatura e dissipar o som em ambientes construídos.

O experimento consiste em quatro modelos, no formato de casinhas, feitos de materiais diferentes: madeira, zinco, vidro e madeira associada com isopor. Neste último, as paredes eram do tipo sanduíche (madeira/isopor/madeira). Ambas as maquetes foram utilizadas para demonstrar, tanto o isolamento térmico quanto o isolamento acústico.

Os modelos, quando utilizados para demonstrar o isolamento térmico, apoiavam-se em bases de madeira nas quais foram instaladas lâmpadas incandescentes de 100 W (FIGURA 29). O objetivo era analisar, comparativamente, como essas maquetes aqueciam-se e mantinham o calor quando submetidas às mesmas condições de aquecimento.

FIGURA 29 – SIMULADORES DE ISOLAMENTO TÉRMICO E ACÚSTICO



Para acompanhar o aquecimento no interior dos modelos, bem como estes mantinham o calor, foi utilizado um termômetro digital capaz de medir a temperatura de dois pontos ao mesmo tempo, através de dois filamentos diferentes fixados nas bases de madeira (FIGURA 30).

FIGURA 30 – MONTAGEM DOS SIMULADORES DE ISOLAMENTO TÉRMICO E ACÚSTICO



Ficou por conta dos participantes do curso a escolha dos modelos, bem o acompanhamento, em planilha, da temperatura ao longo do tempo, controlado por cronômetro, tanto durante a fase de aquecimento das maquetes quanto durante o resfriamento das mesmas.

Sistemática semelhante foi adotada para demonstrar a questão do isolamento acústico. Nessa etapa do experimento, um aparelho emissor de som, rádio ou celular, foi colocado dentro das casinhas com objetivo de comparar como cada um dos modelos isolava o barulho. Para evitar que o som se propagasse para o exterior do modelo, através de frestas, as maquetes foram colocadas sobre uma base de borracha.

Dessa forma, os participantes puderam comprovar, por exemplo, que as casinhas feitas de madeira e de madeira combinada com isopor isolavam o som de forma mais eficiente do que as feitas de vidro ou metal.

Os experimentos, tal como foram projetados e construídos, revelaram-se ferramentas didáticas eficazes, no entanto ajustes e complementos deverão ser providenciados em atividades futuras. Entre eles:

- a) A construção de novos modelos, feitos de outros materiais, como por exemplo: madeira associada à borracha; madeira e lã de rocha; gesso ou argila; madeira úmida e seca, etc.
- b) A confecção de modelos maiores para demonstrar a proporcionalidade entre isolamento acústico e a necessidade de massa superficial;
- c) A utilização de medidor de nível sonoro para a medição do som;
- d) A construção de novas bases de madeira com pequenos autofalantes embutidos que possibilitem o controle de volume do som emitido;
- e) O uso de novas maquetes com formas e tamanhos variados.

4. RESULTADOS E ANÁLISE DOS ESTUDOS DE CASO

4.1 CONTEXTO

No Capítulo 3 foi apresentado o método de pesquisa adotado, bem como os critérios para a escolha dos estudos e o desenvolvimento dos mesmos. No presente capítulo serão apresentados a estratégia de análise adotada e os principais resultados obtidos.

Inicialmente, serão analisados os resultados obtidos em cada estudo, individualmente, e, em seguida, os dados serão analisados comparativamente.

4.2 ESTRATÉGIA DE ANÁLISE

A seguir serão descritos os estudos desenvolvidos nessa pesquisa que envolveram a participação de três públicos-alvo distintos: vendedores de materiais de construção (estudo 1), acadêmicos do último ano do curso de graduação em Engenharia Civil, da UFPR (estudo 2), e estudantes do curso técnico profissionalizante em edificações, do Colégio Estadual do Paraná (estudo 3).

Para cada estudo serão apresentados os dados obtidos através dos questionários aplicados e as impressões do pesquisador durante o desenvolvimento da pesquisa.

4.3 ESTUDO 1

4.3.1 Caracterização do Estudo 1

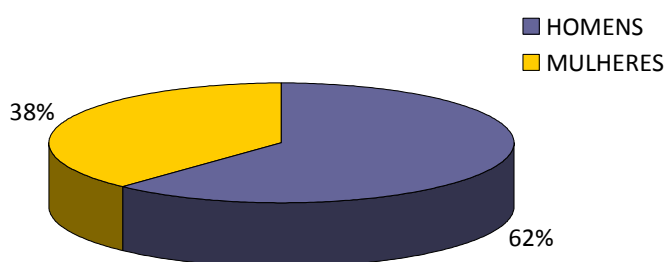
O estudo 1 envolveu a participação de vendedores de loja de materiais de construção. As atividades foram realizadas em dias diferentes e, ao todo, contaram

com a participação de 50 vendedores, sendo 27 no primeiro dia (grupo A) e 23 no segundo dia (grupo B).

A escolha dos participantes e o critério de seleção dos mesmos ficaram por conta dos responsáveis pelo departamento de recursos humanos da companhia, sem a interferência do pesquisador. As atividades ocorreram em sala de aula disponibilizada pela empresa, que também dispensou seus funcionários para participar do curso durante o horário do expediente.

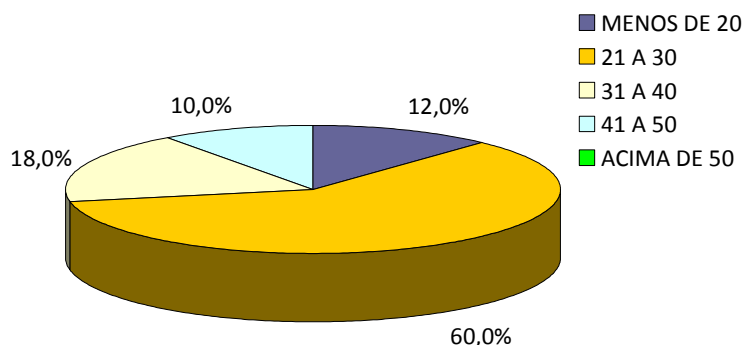
Em ambos os grupos, a maioria era composta por homens: no grupo A, 66% e no grupo B, 57%. Levando-se em conta a média dos dois grupos, 62% dos vendedores eram homens e 38%, mulheres.

GRÁFICO 3 – ESTUDO 1 – SEXO, MÉDIA DOS GRUPOS A E B



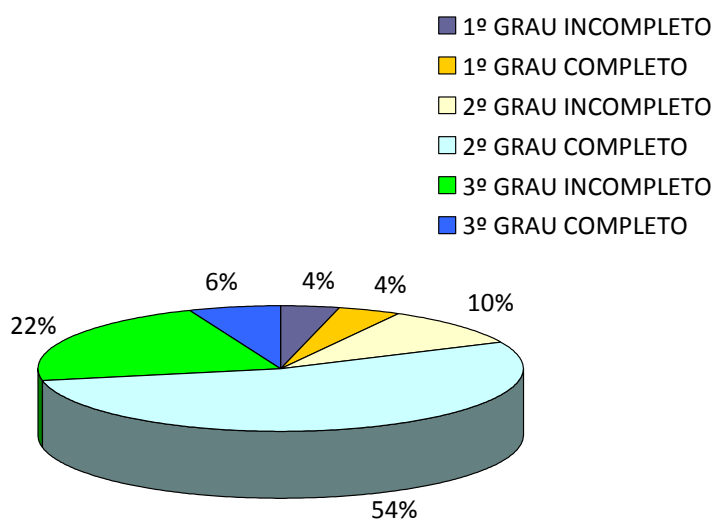
Em relação à idade, predominaram os participantes na faixa entre 21 e 30 anos: 61%, no grupo A e 59%, no grupo B. Na média dos dois grupos, o número de vendedores com idade entre 21 e 30 anos era de 60%. Em relação às demais faixas etárias: menos de 20 anos, 9%, no grupo A e 15,5%, no grupo B, sendo 12% a média dos dois grupos. Entre 31 e 40 anos, 22%, no grupo A e 15%, no grupo B, média de 18%. Na faixa de 41 a 50 anos, 8%, no grupo A e 11%, no grupo B, média dos grupos, 10%. Nenhum dos participantes declarou ter mais de 50 anos.

GRÁFICO 4 – ESTUDO 1 – IDADE, MÉDIA DOS GRUPOS A E B



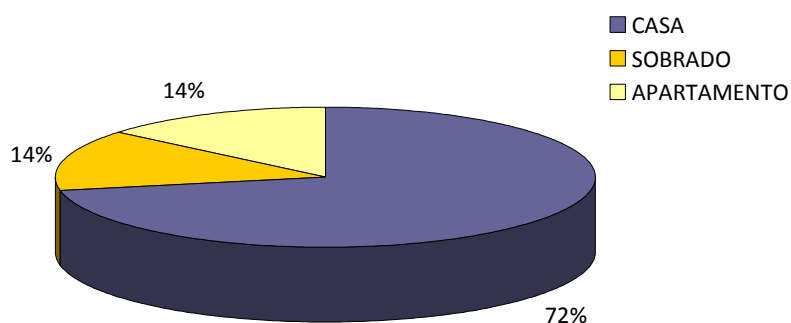
Quanto à escolaridade, em ambos os grupos, a maioria declarou possuir o segundo grau completo: 51,8%, no grupo A, 56,6%, no grupo B e 54% na média dos grupos. Cabe ressaltar que parcela considerável dos vendedores, nos dois grupos, declarou estar cursando o terceiro grau: 14,8%, no grupo A, 30,5%, no grupo B e 22% na média dos dois grupos. Apenas dois respondentes, um em cada grupo, possuíam apenas o primeiro grau incompleto.

GRÁFICO 5 – ESTUDO 1- ESCOLARIDADE, MÉDIA DOS GRUPOS A E B



Quando perguntados sobre o tipo de residência em que moravam, em ambos os grupos a maioria declarou residir em casas: grupo A, 61% e grupo B, 81%. Na média dos dois grupos, 72% moravam em casas, 14% em sobrados e 14% em apartamentos.

GRÁFICO 6 – ESTUDO 1, TIPO DE RESIDÊNCIA, MÉDIA DOS GRUPOS A E B.

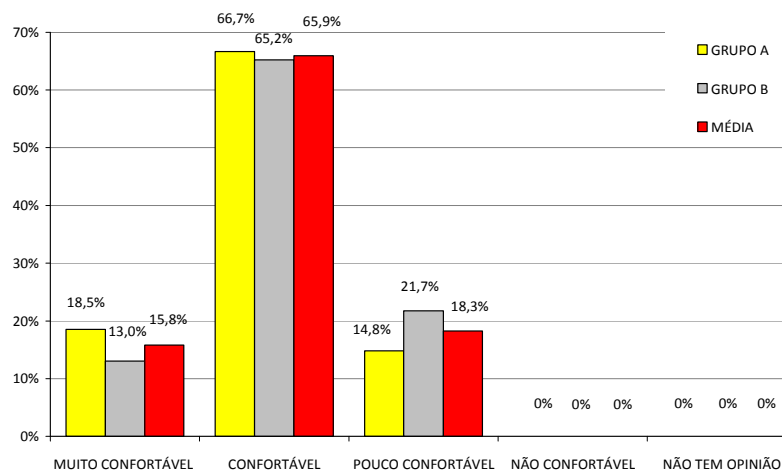


4.3.2 Análise dos resultados

Na segunda parte do questionário, que trata de questões relacionadas ao conforto ambiental, os participantes foram incentivados, inicialmente, a avaliar os lugares onde moravam e trabalhavam, e responderam que:

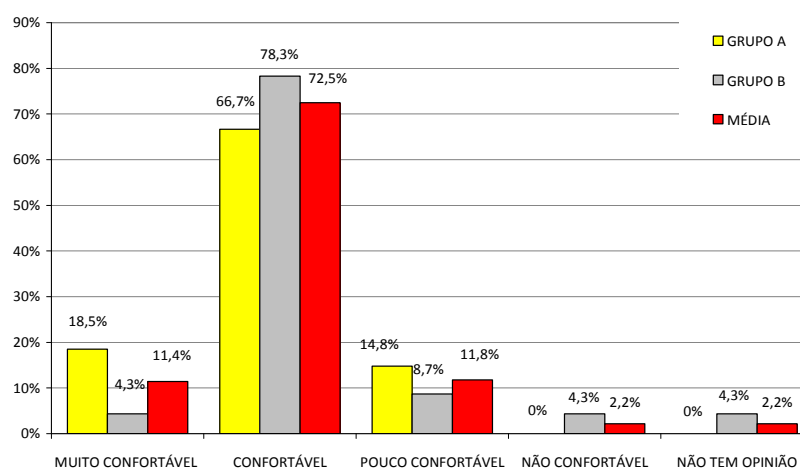
1. Em relação à moradia, considerando-se a média dos grupos A e B: 15,8% consideram o lugar onde moram muito confortável; 65,9%, confortável e 18,3% avaliam como pouco confortável (GRÁFICO 7).

GRÁFICO 7 – ESTUDO 1: AVALIAÇÃO DA MORADIA EM RELAÇÃO AO CONFORTO AMBIENTAL



2. Em relação ao local de trabalho, considerando-se a média dos grupos A e B: 11,4%, responderam que o lugar onde trabalham é muito confortável; 72,5%, confortável; 11,8%, pouco confortável; 2,2%, não confortável e 2,2% não opinaram (GRÁFICO 8).

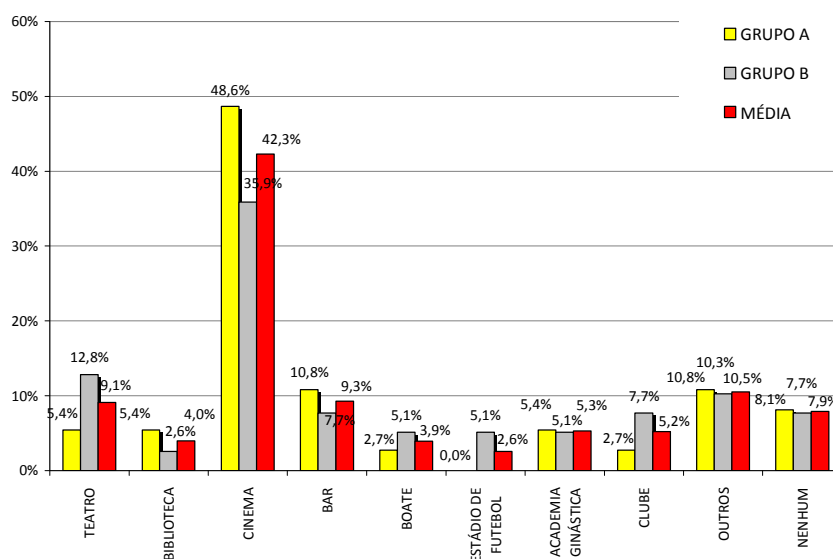
GRÁFICO 8 – ESTUDO 1: AVALIAÇÃO DO LOCAL DE TRABALHO EM RELAÇÃO AO CONFORTO AMBIENTAL



Na questão 7 do questionário, os respondentes foram incentivados a indicar, dentre as opções apresentadas, qual o espaço de lazer freqüentavam e consideravam confortável. Considerando-se a média dos grupos A e B, a maioria (42,3%) apontou cinema como sendo o espaço destinado ao lazer que considerava mais confortável. Em seguida, foram indicados: bar (9,3%), teatro (9,1%), academia de ginástica (5,3%) e clube (5,2%). Os espaços menos citados foram: biblioteca (4%), boate (3,9%), e estádio de futebol (2,6%). Além das opções apresentadas, outros lugares foram apontados como espaços de lazer considerados confortáveis, tais como ginásio de esportes, parque e igreja, totalizando 10,5% das respostas.

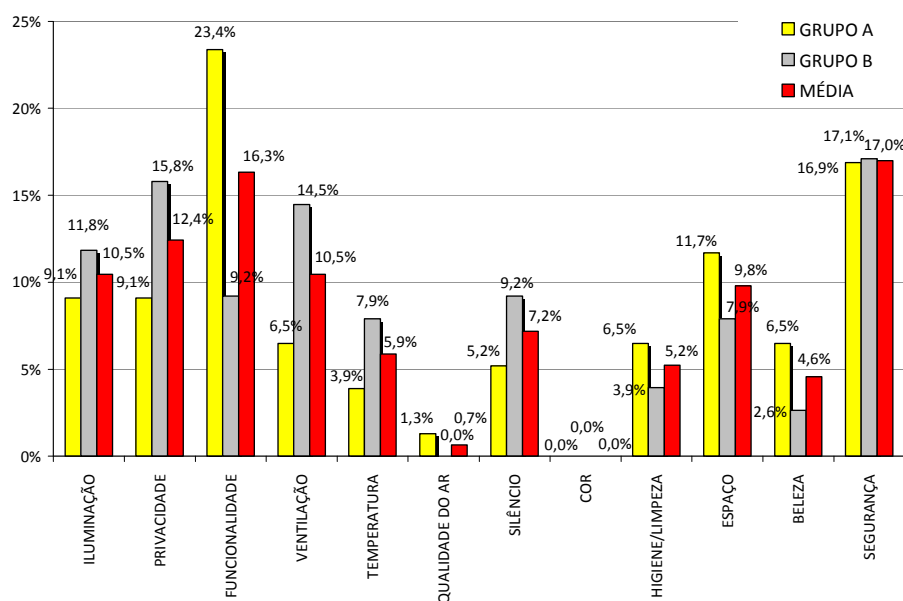
Destaca-se a quantidade significativa de respondentes, 7,9% do total, que não indicaram nenhum espaço de lazer o qual freqüentassem e considerassem-no confortável.

GRÁFICO 9 – ESTUDO 1: ESPAÇOS DESTINADOS AO LAZER CONSIDERADOS CONFORTÁVEIS



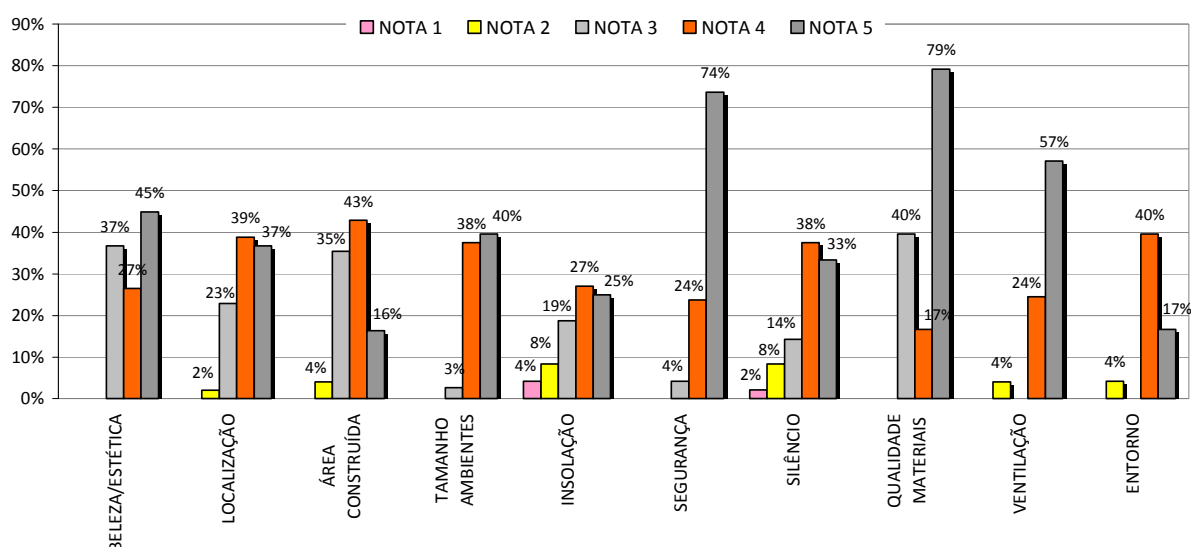
Na questão 8, os respondentes do questionário deveriam assinalar, dentre as opções apresentadas, três itens que lhes vinham à mente quando ouviam falar em conforto de uma edificação (GRÁFICO 10). Os aspectos mais citados foram, na seqüência: segurança (17%), funcionalidade (16,3%), privacidade (12,4%), ventilação (10,5%), espaço (9,8%), iluminação (9,1%), silêncio (7,2%), temperatura (5,9%), limpeza/higiene (5,2%), beleza (4,6%), qualidade do ar (0,7%) e cor (0%).

GRÁFICO 10 – ESTUDO 1: PRINCIPAIS ASPECTOS ASSOCIADOS AO CONFORTO AMBIENTAL



A questão 9 do questionário, com o objetivo de ponderar a importância de cada um dos aspectos inerentes às construções apresentados na questão anterior, solicitava que os entrevistados atribuísssem notas para cada um deles, sendo 1 (um) o valor mais baixo e 5 (cinco) o mais alto. Considerando-se a média dos grupos A e B, os itens melhor avaliados, ou seja, que receberam mais notas 5 foram, na seqüência: qualidade dos materiais (79%); segurança (74%); ventilação (57%); beleza / estética (45%); tamanho dos ambientes (40%); localização (37%); silêncio (33%); insolação (25%); entorno (17%) e área construída (16%).

GRÁFICO 11 – ESTUDO 1: AVALIAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DE ASPECTOS RELACIONADOS ÀS EDIFICAÇÕES



As questões 10, 11 e 12 do questionário foram aplicadas duas vezes, em momentos distintos, logo no início do mini-curso e após o término da primeira etapa, teórico-expositiva ou experimental, conforme o grupo.

A estratégia adotada visava investigar o conhecimento e impressões prévias dos participantes sobre conforto ambiental e como estes indivíduos responderiam a cada uma das diferentes técnicas de ensino utilizadas. Dessa forma, buscou-se avaliar a eficácia dessas técnicas, ou seja, analisar qual havia “sensibilizado” mais

os participantes a ponto de fazê-los mudar de opinião. Os resultados obtidos serão apresentados a seguir.

Na questão 10, os vendedores entrevistados deveriam opinar se, na opinião dos mesmos, um comprador na hora de escolher um imóvel para morar escolheria, entre duas construções semelhantes, o de menor preço, mesmo não sendo o mais confortável, ou o imóvel mais confortável, porém mais caro. As respostas obtidas foram as seguintes:

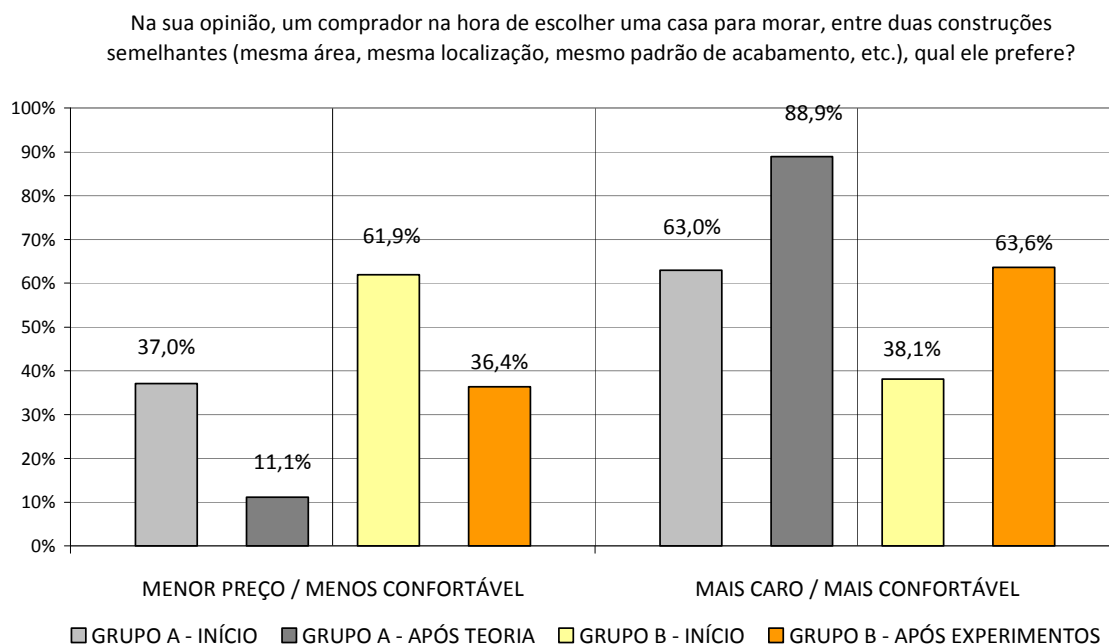
- a) Dos 27 vendedores do grupo A, onde foi utilizada a técnica didática expositivo-teórica na primeira etapa do curso, 37% do total responderam, na primeira rodada de perguntas, que os compradores preferem imóveis mais baratos, mesmo sendo menos confortáveis, e 63% responderam que os compradores optam por imóveis mais confortáveis, mesmo sendo mais caros.

Na segunda rodada de perguntas, antes da apresentação dos experimentos, 11% dos respondentes afirmaram que os compradores preferem o imóvel de menor preço e menos confortável, e 89% afirmaram que o comprador opta pelo imóvel mais confortável e mais caro;

- b) No grupo B, formado por 23 vendedores, e onde foram apresentados os experimentos no início do curso, 61,9% responderam, na primeira rodada de perguntas, que o comprador prefere o imóvel mais barato e menos confortável e 38,1% dos entrevistados afirmaram que o comprador prefere o imóvel mais confortável, mesmo sendo mais caro.

Quando repetida a mesma pergunta, após a primeira etapa do curso (experimental), 36,4% dos entrevistados afirmaram que os compradores preferem o imóvel mais barato, mesmo sendo menos confortável, e 63,6% responderam que os compradores optam pelo imóvel mais confortável e mais caro.

GRÁFICO 12 – ESTUDO 1: QUESTÃO 10 DO QUESTIONÁRIO



Percebe-se que, em ambos os grupos, independentemente da técnica de ensino utilizada (expositivo-teórica ou experimental), houve mudança significativa nas respostas dos entrevistados.

No grupo A, o número de respondentes que afirmaram que a escolha seria pelo imóvel de menor preço passou de 37%, no início, para 11%, após a etapa expositivo-teórica. Em relação ao grupo B, dos 61,9% que afirmaram que o comprador escolheria o imóvel mais barato no início do curso, apenas 36,4% mantiveram a opinião após a etapa experimental. Os números indicam que os vendedores dos dois grupos mudaram de opinião, valorizando mais a questão do conforto da edificação do que o preço do imóvel.

Não se pode afirmar que se compararmos as duas técnicas de ensino utilizadas, qual teria sido mais “eficaz” uma vez que, proporcionalmente, as mudanças de opinião foram equivalentes nos dois grupos.

A questão 11, assim como a pergunta anterior, foi repetida duas vezes, no primeiro questionário, aplicado no início do curso, e no segundo questionário, após a primeira etapa da atividade, teórico-expositiva ou experimental, dependendo do

grupo. O objetivo da pergunta era saber se, na opinião do entrevistado, um imóvel confortável deveria custar mais caro do que outro semelhante, porém não confortável.

No caso de resposta afirmativa, ou seja, que na opinião do respondente um imóvel confortável deveria custar mais do que outro considerado não confortável, esse mesmo respondente deveria indicar na questão seguinte, questão 12, quanto, em porcentagem, deveria ser o acréscimo no valor do imóvel. Esses valores variavam de dez a cem por cento.

As respostas obtidas foram as seguintes:

- a) Em relação ao grupo A, no primeiro questionário, aplicado no início do mini-curso: 40,7% do total dos entrevistados afirmaram que o imóvel confortável deveria custar mais caro; 37,5% participantes responderam que o imóvel confortável não deveria ser mais caro e 22,2% não opinaram.

Nessa rodada de perguntas, dentre os indivíduos que responderam que a casa confortável deveria ser mais cara, prevaleceu o acréscimo na faixa de 30% no valor do imóvel, com 40% das respostas (GRÁFICO 13);

Ainda em relação ao grupo A, no segundo questionário, após a etapa expositivo-teórica, do total de respondentes: 81,5%, afirmaram que o imóvel confortável deveria custar mais e 18,5%, afirmaram que o imóvel confortável não deveria ser mais caro.

O valor mais citado para o acréscimo no valor do imóvel, dentre os indivíduos que responderam que a casa confortável deveria ser mais cara, foi, assim como no questionário anterior, 30%, com 43% das respostas (GRÁFICO 14);

- b) Quanto ao grupo B, na primeira rodada de perguntas: 39,1% do total dos entrevistados afirmaram que o imóvel confortável deveria custar mais caro; 52,2% participantes responderam que o imóvel confortável não deveria custar mais e 8,7% não opinaram.

Nesse primeiro questionário, dentre os indivíduos que responderam que a casa confortável deveria ser mais cara, prevaleceu o valor do acréscimo na faixa de 40% no valor da casa, com 44% das respostas (GRÁFICO 13);

No segundo questionário, aplicado após a etapa experimental do curso, do total dos respondentes, 73,9% afirmaram que o imóvel mais confortável deveria custar mais caro e 26,1% afirmaram o contrário, que o imóvel confortável não deveria ser mais caro.

Nessa rodada de perguntas o valor mais citado para o acréscimo no valor do imóvel, dentre os indivíduos que responderam que a casa confortável deveria ser mais cara, foi, como no primeiro questionário, 30%, com 28% das respostas (GRÁFICO 14);

GRÁFICO 13 – ESTUDO 1: QUESTÃO 11 DO QUESTIONÁRIO

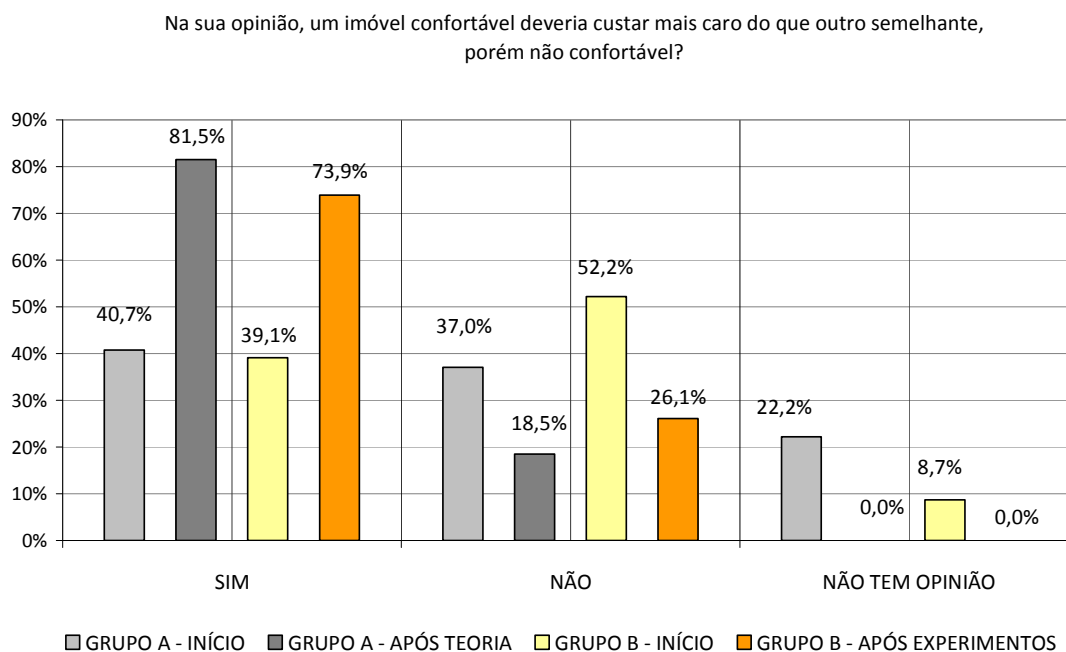
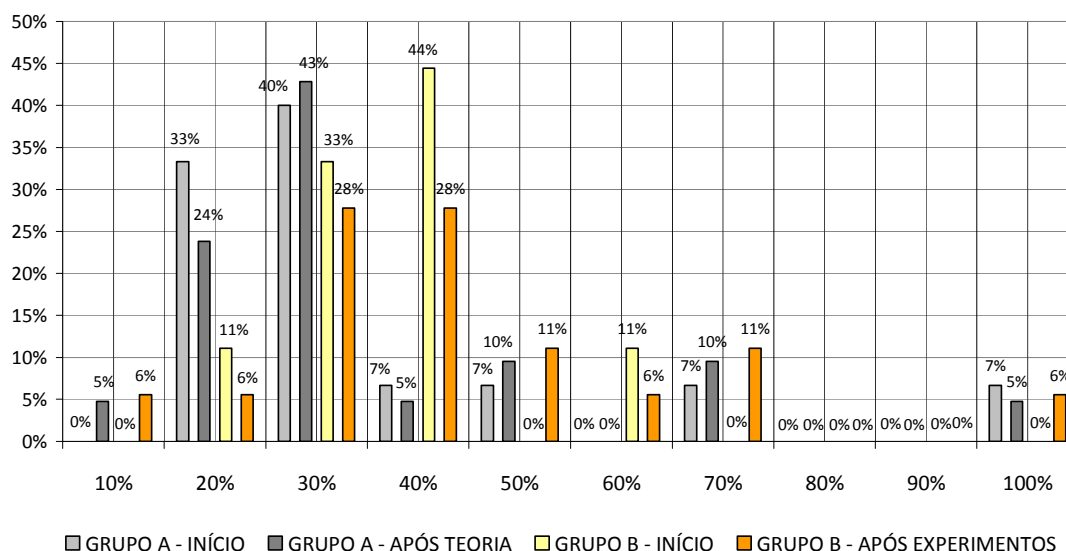


GRÁFICO 14 – ESTUDO 1: QUESTÃO 12 DO QUESTIONÁRIO

Se, na sua opinião, um imóvel confortável deveria custar mais caro do que outro semelhante, porém não confortável, quanto, em porcentagem, seria esse acréscimo?



Analisando-se os dados obtidos, percebe-se que na opinião da maioria dos entrevistados, de ambos os grupos, um imóvel confortável deveria custar mais que outro semelhante, porém não confortável.

Em resposta à questão 12, verifica-se também que o número de indivíduos que percebem o conforto ambiental como valor agregado à construção aumentou significativamente do primeiro para o segundo questionário, independentemente da técnica de ensino utilizada na primeira etapa do mini-curso, teórico-expositiva ou experimental. Destes, levando-se em conta os dois grupos, a maioria afirmou que o valor do acréscimo no valor do imóvel deveria ser em torno de 30%.

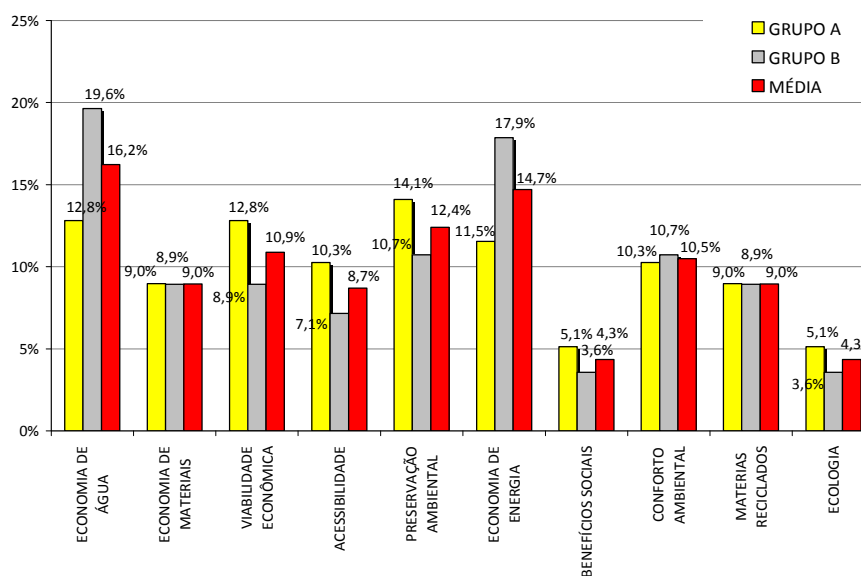
Dentre os entrevistados deste estudo que afirmaram que o imóvel mais confortável deveria custar mais que o outro, não confortável, os valores mais indicados para esse acréscimo no preço foram de 30%, para o grupo A e 40%, para o grupo B.

Levando-se em conta as técnicas de ensino adotadas, percebe-se que ambas, segundo os critérios adotados nesta dissertação, foram eficazes porque foram capazes de mudar significativamente a opinião dos participantes de ambos os grupos em prol do conforto ambiental.

Na questão 13 do questionário, quando perguntados se, na opinião dos entrevistados, um ambiente confortável era capaz de influenciar na qualidade de vida das pessoas, as respostas obtidas foram afirmativas para: 92,6%, no grupo A, 100%, no grupo B e 96,3%, na média dos dois grupos.

A questão 14 buscava saber dos entrevistados, dentre uma série de dez itens apresentados, quais destes os respondentes associavam com o conceito de sustentabilidade. O respondente deveria indicar três opções e os resultados obtidos foram (GRÁFICO 15): economia de água (16,2%), economia de energia (14,7%), preservação ambiental (12,4%), viabilidade econômica (10,9%), conforto ambiental (10,5%), economia de materiais (9%), uso de materiais reciclados (9%), acessibilidade (8,7%), ecologia (4,3%) e benefícios sociais (4,3%).

GRÁFICO 15 – ESTUDO 1: ASPECTOS ASSOCIADOS À SUSTENTABILIDADE



Nas questões 15 a 18 do questionário o entrevistado deveria avaliar tanto o curso realizado quanto os conteúdos apresentados. As respostas indicaram que:

- Quando questionados se os conteúdos apresentados haviam contribuído para a ampliação dos conhecimentos sobre conforto ambiental, a maior parte dos respondentes (98,1%) afirmou que sim, enquanto que apenas 1,9% responderam negativamente.
- Quase a totalidade dos entrevistados (98,2%) afirmou que gostaria de participar de outros cursos semelhantes, enquanto que 1,8% responderam que não tinham opinião sobre a questão.

- c) Em relação aos conteúdos apresentados: 93,8% responderam que eram questões simples e que ajudariam no seu trabalho no futuro; 2,2% afirmaram que eram questões simples, mas que, no entanto, não ajudariam no seu trabalho no futuro e 4% dos respondentes indicaram não ter opinião sobre a questão.
- d) Quanto à qualidade do mini-curso e dos conteúdos apresentados a avaliação foi a seguinte: muito bom (34,4%), bom (55,8%), razoável (5,5%) e não opinaram (4,3%).

Observou-se que, inicialmente, ambos os grupos de vendedores estavam receosos quanto à realização do curso. Propositamente, a empresa não divulgou previamente o tema que seria abordado a fim de não comprometer a amostra uma vez que, caso os participantes tivessem conhecimento prévio do assunto, poderiam não aceitar a convocação.

Apesar de trabalharem em lojas diferentes, os vendedores, em ambos os dias, se distribuíram em pequenos grupos na sala de aula, provavelmente por já se conhecerem em cursos anteriores.

Também se observou que, durante a etapa expositivo-teórica, tanto no grupo A quanto no grupo B, o interesse dos participantes aumentou quando foi abordada a questão dos materiais de construção (características, propriedades físicas, custos, vantagens e desvantagens, etc.). Claramente os vendedores sentiram-se mais a vontade para tratar do assunto, materiais de construção, que faz parte da sua prática diária e do qual estão familiarizados. Algumas questões foram levantadas pelos participantes, tais como:

- a) A correta colocação de mantas refletivas sob os telhados;
- b) Comparação da relação custo-benefício entre chuveiros elétricos e aquecedores solares;
- c) Materiais isolantes alternativos para serem colocados em paredes duplas de alvenaria;
- d) Custos de paredes e lajes mais espessas;
- e) Vantagens e desvantagens dos diferentes tipos de esquadrias.

FIGURA 31 – ESTUDO 1 - PARTICIPAÇÃO DOS VENDEDORES NA ETAPA EXPOSITIVO-TEÓRICA DO MINI-CURSO SOBRE CONFORTO AMBIENTAL



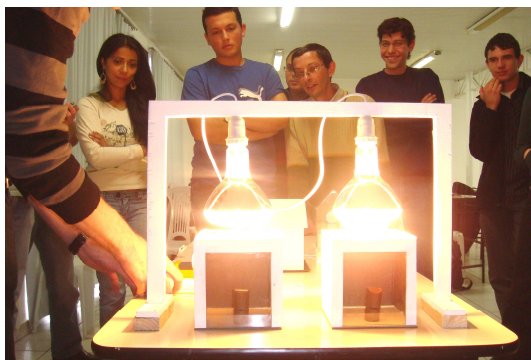
Fonte: AUTOR

Durante a fase dos experimentos os participantes do grupo A, que realizaram essa atividade na segunda etapa do mini-curso, demonstraram um desinteresse maior, se comparados com os participantes do grupo B. Alguns vendedores do grupo A preferiram se afastar do local onde os experimentos estavam sendo demonstrados e, por isso, foi necessária a intervenção do professor-pesquisador convidando-os a participar das medições.

Os demais participantes demonstraram interesse pelos experimentos, evidenciado pelas perguntas frequentes e da disponibilidade em ajudar a resolver pequenos problemas que ocorreram durante atividade como, transportar mesas, trocar lâmpadas e regular os equipamentos.

Após a realização dos mini-cursos, alguns participantes permaneceram em sala esclarecendo dúvidas e pedindo sugestões e indicações de outros cursos complementares ao assunto abordado. A maioria dos vendedores se dispôs a levar exemplares do manual “Idéias para um sobrado confortável” para distribuir entre os colegas de trabalho e clientes das lojas em que trabalham.

FIGURA 32 – ESTUDO 1 - PARTICIPAÇÃO DOS VENDEDORES NA ETAPA EXPERIMENTAL DO MINI-CURSO SOBRE CONFORTO AMBIENTAL



Fonte: AUTOR

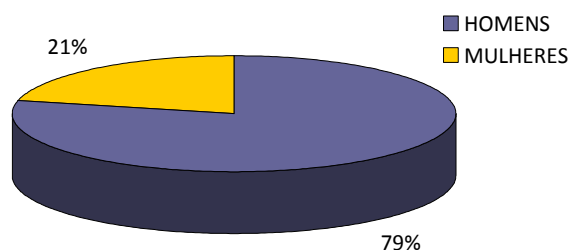
4.4 ESTUDO 2

4.4.1 Caracterização do Estudo 2

O estudo 2 contou com a participação de estudantes do último ano do curso de graduação de Engenharia Civil, da UFPR, matriculados em duas turmas da disciplina Construção Civil IV. O mini-curso sobre conforto ambiental foi ministrado em dois dias, durante os horários de aula. Dos, aproximadamente, 80 alunos matriculados na disciplina, 56 compareceram às aulas nesses dias, sendo 27, no primeiro dia (grupo A) e 29, no segundo dia (grupo B).

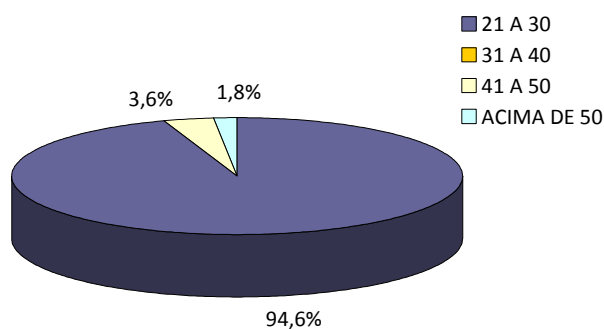
Em ambos os grupos a maioria era composta por alunos do sexo masculino: 89%, no grupo A e 69%, no grupo B. A média dos dois grupos foi de 79%, homens, e 21 %, mulheres.

GRÁFICO 16 – ESTUDO 2 – SEXO, MÉDIA DOS GRUPOS A E B



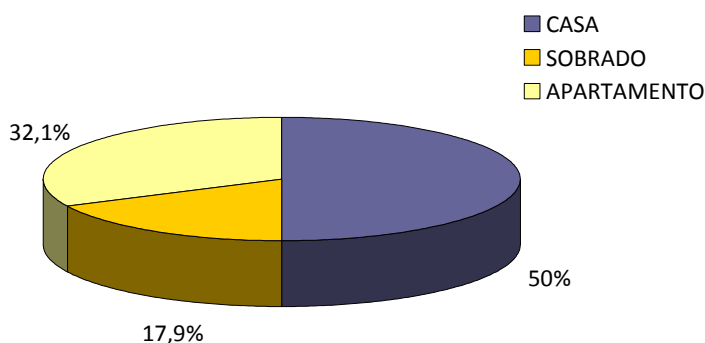
Quanto à idade, a maioria tinha, em ambos os grupos, entre 21 e 30 anos: 96%, no grupo A e 93%, no grupo B, sendo a média dos dois grupos, 94,6%. Dos 56 participantes, apenas três tinham mais de 40 anos, um aluno no grupo A, com mais de 50 anos e dois no grupo B, com idade entre 41 e 50 anos. Nenhum dos alunos declarou ter menos de 20 anos, o mesmo acontecendo na faixa de 31 a 40 anos.

GRÁFICO 17 – ESTUDO 2 – IDADE, MÉDIA DOS GRUPOS A E B



Quanto ao tipo de residência, as respostas variaram entre os grupos. No grupo A, 55,6% declararam residir em casas, 22,2% em sobrados e 22,2% em apartamentos. Entre os participantes do grupo B a maioria, 58,6%, residia em apartamentos, 44,8% moravam em casas e apenas 13,8%, em sobrados. Levando-se em conta a média dos dois grupos: 50% moravam em casas; 32,1%, em apartamentos e 17,9%, em sobrados.

GRÁFICO 18 – ESTUDO 2 – TIPO DE RESIDÊNCIA, MÉDIA DOS GRUPOS A E B

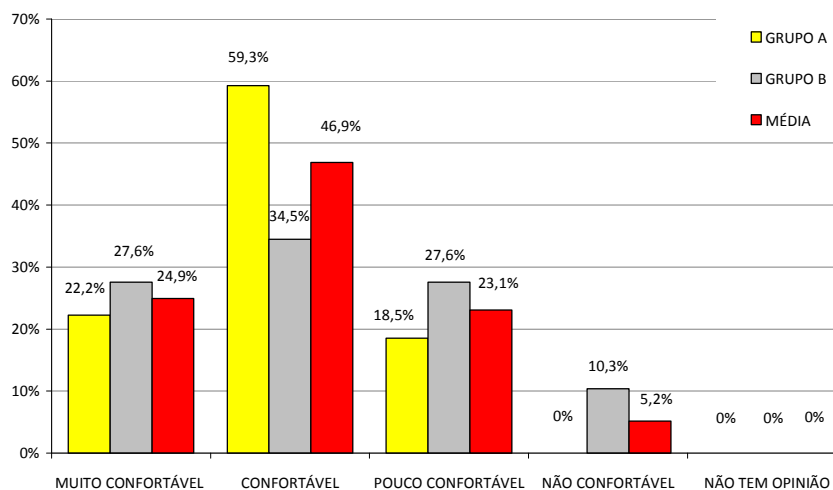


4.4.2 Análise dos resultados

Quando solicitados a avaliar a qualidade ambiental dos locais onde moravam, trabalhavam e estudavam, os acadêmicos responderam que:

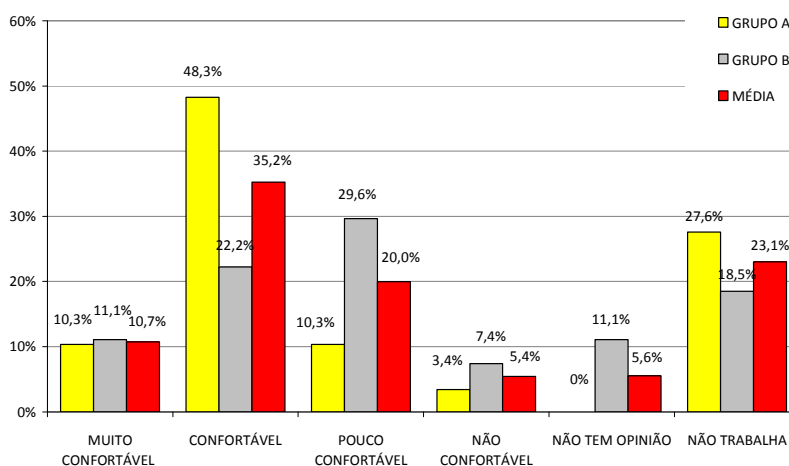
- a) Em relação à moradia, considerando-se a média dos grupos A e B: 24,9% consideram o lugar onde moram muito confortável; 46,9%, confortável; 23,1%, pouco confortável e 5,2% avaliam como sendo não confortável (GRÁFICO 19).

GRÁFICO 19 – ESTUDO 2: AVALIAÇÃO DA MORADIA EM RELAÇÃO AO CONFORTO AMBIENTAL



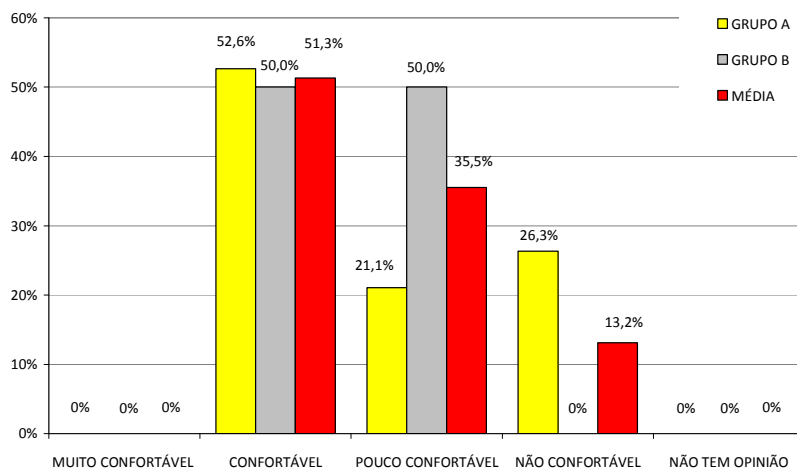
- b) Em relação ao local de trabalho, considerando-se média dos grupos A e B: 10,7 % responderam que o lugar onde trabalham, ou estagiam, é muito confortável; 35,2%, confortável; 20%, pouco confortável; 5,4% avaliam como sendo não confortável e 5,6% não opinaram. Do total de respondentes, 23,1% não trabalhavam, ou não estagiavam, na data da realização da enquete (GRÁFICO 20).

GRÁFICO 20 – ESTUDO 2: AVALIAÇÃO DO LOCAL DE TRABALHO EM RELAÇÃO AO CONFORTO AMBIENTAL



- c) Em relação ao local onde estudam, levando-se em conta a média dos grupos A e B, os estudantes de Engenharia responderam que: 26,5% consideram o lugar confortável; 43,3%, pouco confortável e 30,2% avaliam como sendo não confortável. Nenhum respondente avaliou o local onde estuda como muito confortável (GRÁFICO 21).

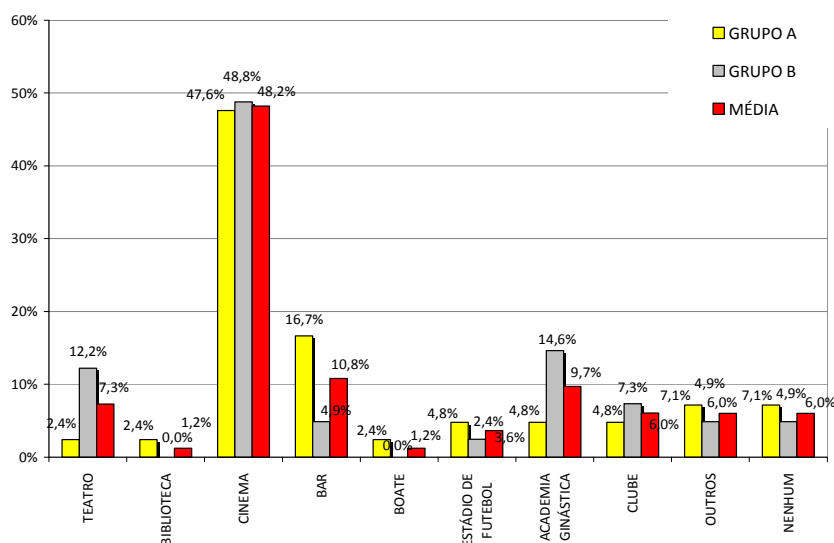
GRÁFICO 21 – ESTUDO 2: AVALIAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO EM RELAÇÃO AO CONFORTO AMBIENTAL



Na questão 7 do questionário, os estudantes deveriam indicar, dentre as opções apresentadas, qual o espaço de lazer que freqüentam e consideram confortável. A maior parte dos alunos (47%) apontou cinema como sendo o espaço destinado ao lazer que consideram mais confortável. Na seqüência: bar (10,8%), academia de ginástica (9,7%), teatro (7,3%), clube (6%), estádio de futebol (3,6%), biblioteca (1,2%) e boate (1,2%). Outros lugares foram apontados como espaços de lazer confortáveis, tais como: parque (2,5%), praia (2,5%) e igreja (1%).

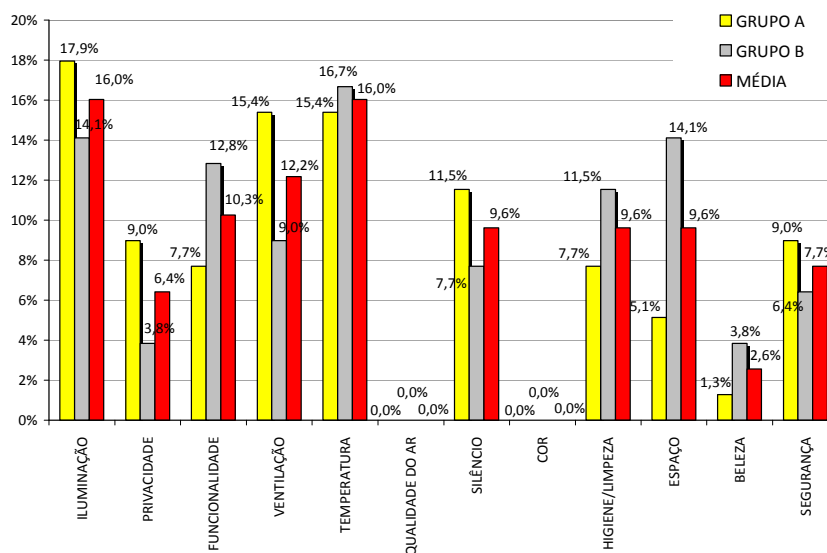
Um número significativo de entrevistados (5,5%) não indicou nenhum espaço de lazer que considerassem confortável.

GRÁFICO 22 – ESTUDO 2: ESPAÇOS DESTINADOS AO LAZER CONSIDERADOS CONFORTÁVEIS



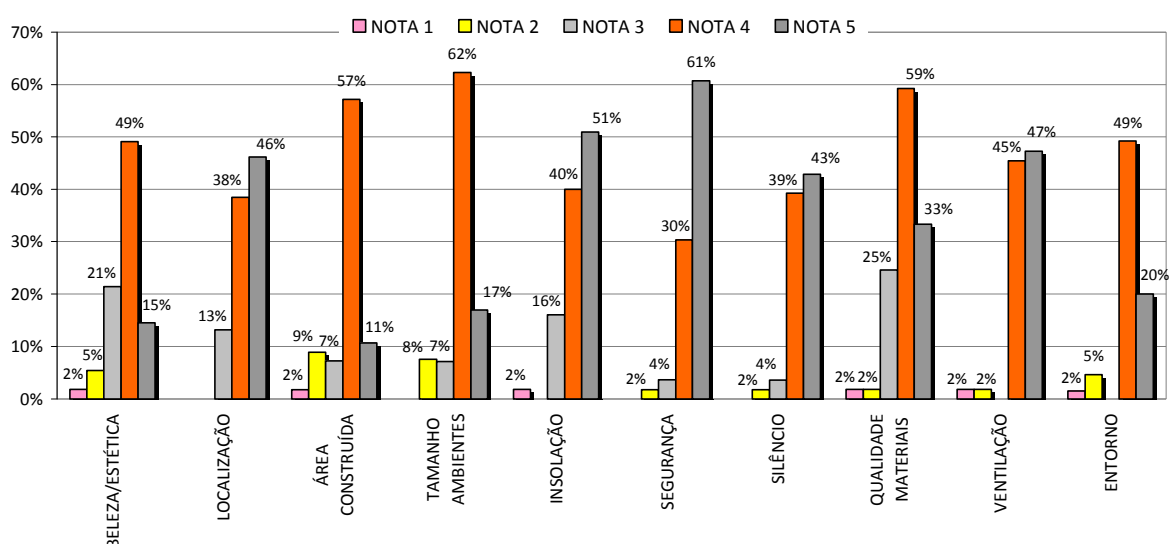
Na questão 8 do questionário, os respondentes deveriam indicar, dentre as opções apresentadas, três que lhes vinham à mente quando ouviam falar em conforto ambiental (GRÁFICO 23). Os aspectos mais citados, considerando-se a média dos grupos A e B, foram, na seqüência: temperatura (16%), iluminação (16%), ventilação (12,2%), funcionalidade (10,3%), silêncio (9,6%), espaço (9,6%), limpeza/higiene (9,6%), segurança (7,7%), privacidade (6,4%), segurança (5%) e beleza (2,6%). Os itens cor e qualidade do ar não foram citados.

GRÁFICO 23 – ESTUDO 2: ASPECTOS ASSOCIADOS AO CONFORTO AMBIENTAL



Na questão 9 do questionário, solicitava-se que os acadêmicos estabelecessem valores, notas relativas à importância de cada um dos aspectos apresentados na questão anterior, sendo 1 (um) o valor mais baixo e 5 (cinco) o mais alto. Considerando-se a média dos grupos A e B, os itens melhor avaliados, ou seja, que receberam mais notas 5 foram, na seqüência: segurança (61%); insolação (51%); ventilação (47%); localização (46%); silêncio (43%); qualidade dos materiais (33%); entorno (20%); tamanho dos ambientes (17%); beleza / estética (15%) e área construída (11%).

GRÁFICO 24 – ESTUDO 2: AVALIAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DE ASPECTOS RELACIONADOS ÀS EDIFICAÇÕES



A questão 10, solicitava que os acadêmicos de Engenharia respondessem se, na opinião dos mesmos, um comprador na hora de escolher um imóvel para morar escolheria, entre duas casas semelhantes, a de menor preço, mesmo não sendo a mais confortável, ou a mais confortável, porém mais cara. As respostas obtidas foram as seguintes:

- a) Dos 27 acadêmicos do grupo A, onde foi utilizada a técnica didática expositivo-teórica na primeira etapa do curso, 74,1% do total responderam, na primeira rodada de perguntas, que os compradores preferem imóveis

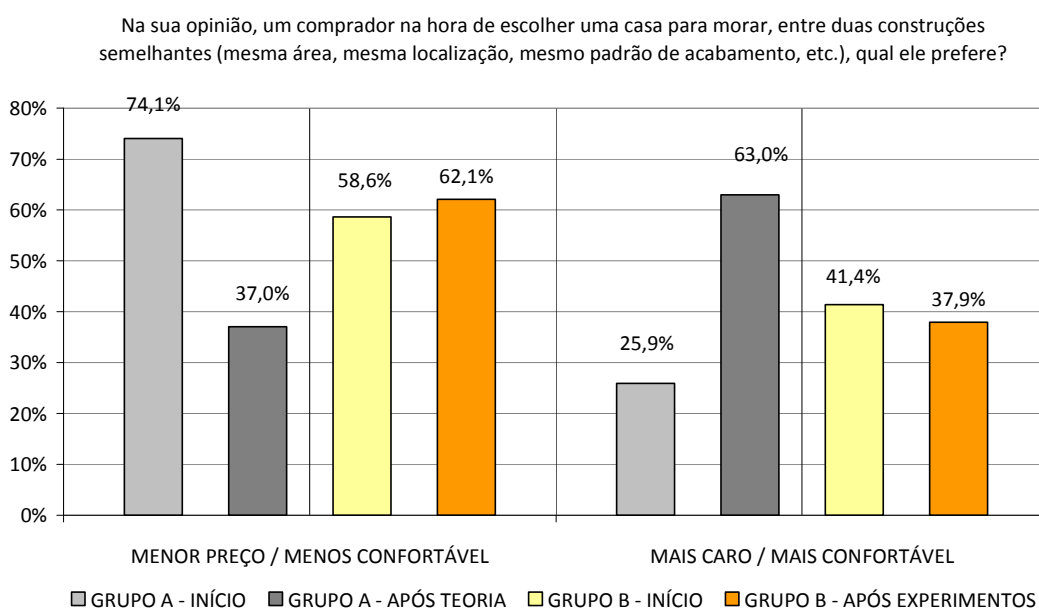
mais baratos, mesmo sendo menos confortáveis, e 25,9% responderam que os compradores optam por imóveis mais confortáveis, mesmo sendo mais caros.

Na segunda rodada de perguntas, antes da apresentação dos experimentos, 37% dos respondentes afirmaram que os compradores preferem o imóvel de menor preço e menos confortável, e 63% afirmaram que o comprador opta pelo imóvel mais confortável e mais caro;

- b) No grupo B, formado por 29 estudantes e onde foram apresentados os experimentos no início do curso, 58,6% responderam, na primeira rodada de perguntas, que o comprador prefere o imóvel mais barato e menos confortável e 41,4% dos entrevistados afirmaram que o comprador prefere o imóvel mais confortável, mesmo sendo mais caro.

Quando repetida a mesma pergunta, após a primeira etapa do curso (experimental), 62,1% dos entrevistados afirmaram que os compradores preferem o imóvel mais barato, mesmo sendo menos confortável, e 37,9% responderam que os compradores optam pelo imóvel mais confortável e mais caro.

GRÁFICO 25 – ESTUDO 2: QUESTÃO 10 DO QUESTIONÁRIO



Comparando-se os dois grupos de estudantes de Engenharia, percebe-se que as respostas foram totalmente distintas entre eles.

No grupo A, o número de respondentes que afirmaram que a escolha seria pelo imóvel de menor preço passou de 74%, no início, para 37%, indicando uma mudança significativa de opinião após a etapa expositivo-teórica. No entanto, em relação ao grupo B, os números pouco variaram. Inicialmente, 58,6% dos respondentes afirmaram que o comprador escolheria o imóvel mais barato e, após a etapa experimental, esse número aumentou para 62,1%, inversamente ao grupo anterior.

Analisando-se os dados do presente estudo, pode-se afirmar que a técnica expositivo-teórica, ao contrário da experimental, foi capaz de provocar a reflexão dos acadêmicos acerca da questão do conforto ambiental.

A questão 11, assim como a questão 10, foi formulada duas vezes, no primeiro questionário, aplicado no início do curso, e no segundo questionário, após a primeira etapa da atividade, expositivo-teórica ou experimental, dependendo do grupo. O objetivo da pergunta era saber se, na opinião do entrevistado, um imóvel confortável deveria custar mais caro do que outro semelhante, porém não confortável.

No caso de resposta afirmativa, o respondente deveria indicar, na questão 12, quanto, em porcentagem, deveria ser o acréscimo no valor do imóvel. Esses valores variavam de dez a cem por cento.

As respostas obtidas foram as seguintes:

- a) Em relação ao grupo A, no primeiro questionário, aplicado no início do mini-curso: 51,9% do total dos entrevistados afirmaram que o imóvel confortável deveria custar mais caro; 37% participantes responderam que o imóvel confortável não deveria ser mais caro e 19,1% não opinaram.

Nessa rodada de perguntas, dentre os acadêmicos que responderam que a casa confortável deveria ser mais cara, prevaleceu o acréscimo na faixa de 30% no valor do imóvel, com 40% das respostas (GRÁFICO 26);

Ainda em relação ao grupo A, no segundo questionário, após a etapa expositivo-teórica, do total de respondentes: 63%, afirmaram que o imóvel

confortável deveria custar mais; 29,6%, afirmaram que o imóvel confortável não deveria ser mais caro e 7,4%, não opinaram.

O valor mais citado para o acréscimo no valor do imóvel, dentre os indivíduos que responderam que a casa confortável deveria ser mais cara, foi, assim como no questionário anterior, 30%, com 45% das respostas (GRÁFICO 27);

- b) Quanto ao grupo B, na primeira rodada de perguntas: 37,9% do total dos entrevistados afirmaram que o imóvel confortável deveria custar mais caro; 58,6% participantes responderam que o imóvel confortável não deveria custar mais e 3,4% não opinaram.

Nesse primeiro questionário, dentre os acadêmicos que responderam que a casa confortável deveria ser mais cara, prevaleceu o valor do acréscimo na faixa de 50% no valor da casa, com 25% das respostas (GRÁFICO 26);

No segundo questionário, aplicado após a etapa experimental do curso, em relação à questão se o imóvel mais confortável deveria custar mais que o outro semelhante, porém não confortável, as respostas foram rigorosamente iguais as dadas no primeiro questionário: 37,9% do total dos entrevistados afirmaram que o imóvel confortável deveria custar mais caro; 58,6% participantes responderam que o imóvel confortável não deveria custar mais e 3,4% não opinaram.

Nessa rodada de perguntas, assim como na rodada anterior, o valor mais citado para o acréscimo no valor do imóvel, dentre os indivíduos que responderam que a casa confortável deveria ser cara, foi 50%, com 31% das respostas (GRÁFICO 27);

GRÁFICO 26 – ESTUDO 2: QUESTÃO 11 DO QUESTIONÁRIO

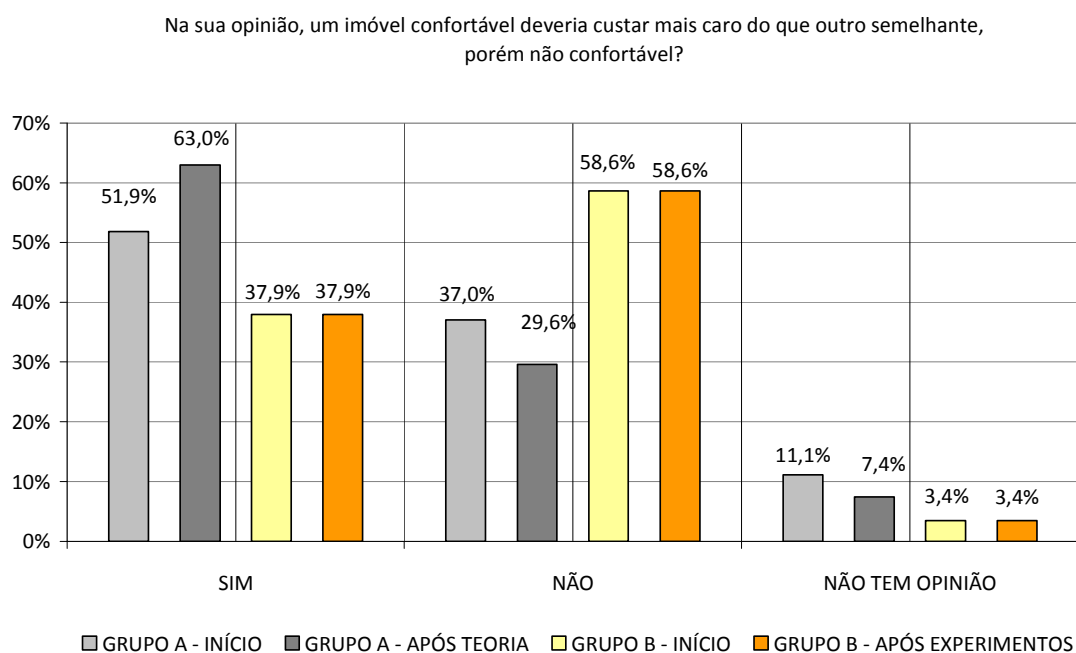
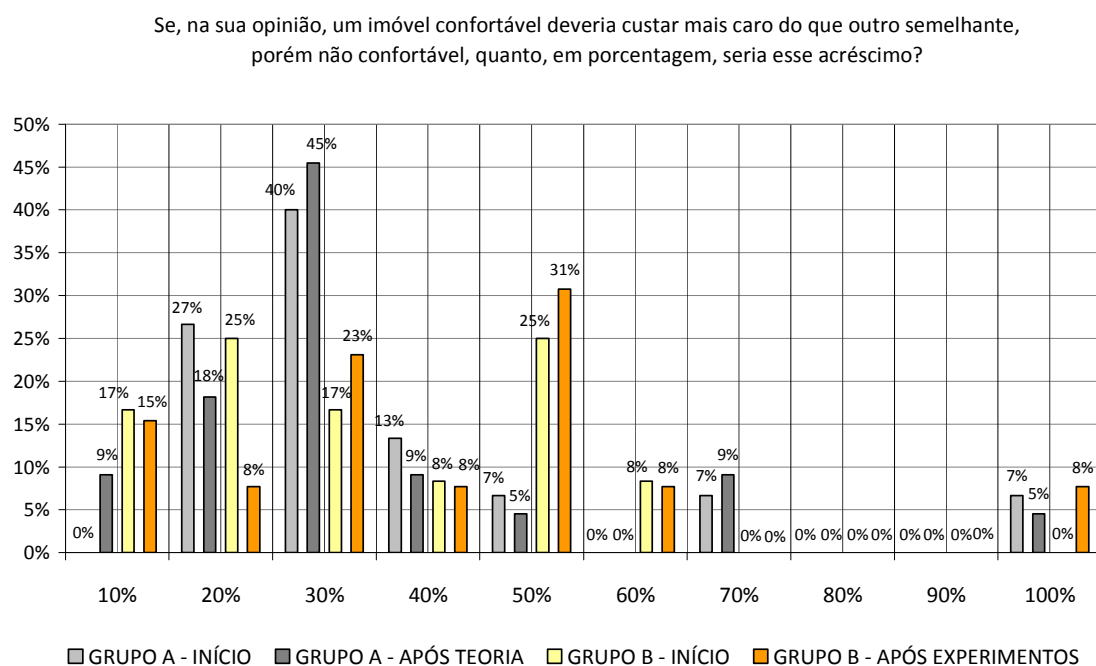


GRÁFICO 27 – ESTUDO 2: QUESTÃO 12 DO QUESTIONÁRIO



Analisando-se os dados obtidos, verifica-se que as respostas foram distintas entre os grupos A e B. Para o grupo A, o imóvel mais confortável deveria custar mais caro, se comparado com outro semelhante, não confortável. A opinião da maioria dos acadêmicos de Engenharia desse grupo permaneceu a mesma entre a primeira e a segunda rodada de perguntas, variando apenas os percentuais: no início 51,9% responderam que o imóvel confortável deveria ser mais caro e após a primeira etapa do curso, expositivo-teórica, esse número passou para 63% das respostas.

As respostas dos acadêmicos do grupo B foram totalmente contrárias às opiniões do grupo A. Segundo a maioria dos respondentes do grupo B, um imóvel confortável não deveria custar mais que outro semelhante, não confortável. Essa postura permaneceu rigorosamente a mesma entre o primeiro e o segundo questionário, aplicado após a primeira etapa, onde foram apresentados os experimentos físicos.

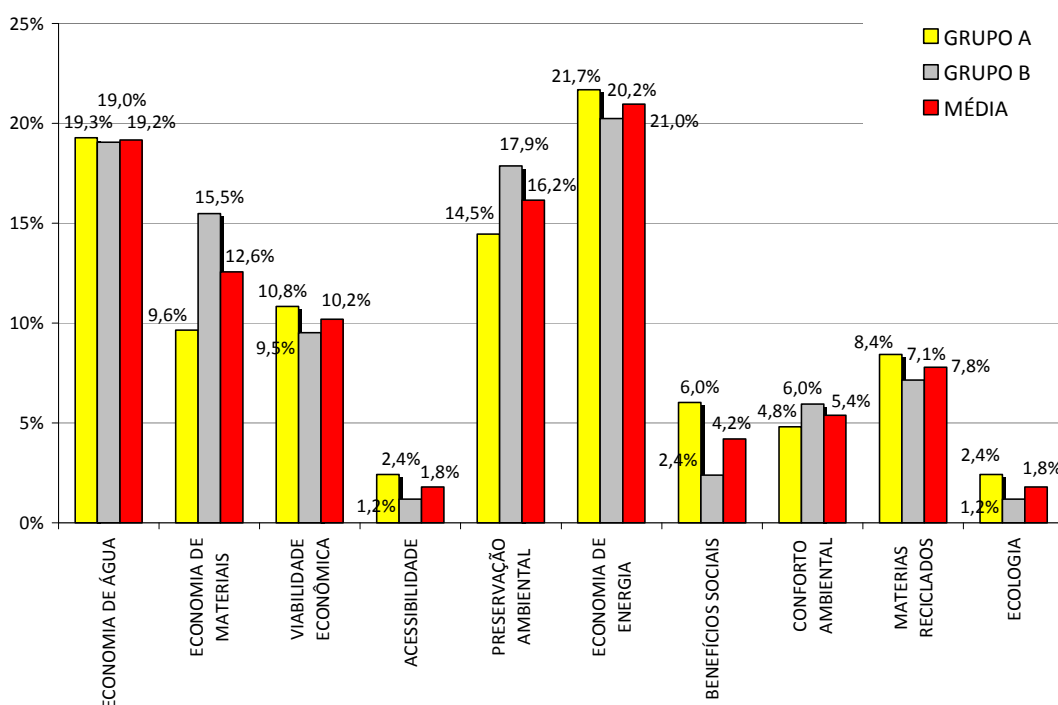
Conclui-se que a maioria dos indivíduos do grupo A percebem o conforto ambiental como um valor que pode ser agregado ao valor do imóvel. Na opinião dessa maioria, esse acréscimo seria equivalente a 30% do valor da edificação. Em relação ao grupo B, apenas uma minoria dos acadêmicos (37,9%) compartilham dessa opinião, porém na opinião destes acadêmicos, o valor do acréscimo do imóvel deveria ser mais alto, em torno de 50%.

Comparando-se as técnicas de ensino adotadas, segundo os critérios adotados nesta pesquisa, pode-se afirmar que a técnica expositivo-teórica foi mais eficaz que a técnica experimental, uma vez que a segunda não foi capaz de sensibilizar os participantes do grupo B, a ponto de fazê-los mudar de opinião durante o curso.

Na questão 13, quando perguntados se um ambiente confortável era capaz de influenciar na qualidade de vida das pessoas, as respostas foram afirmativas para 94,5% dos acadêmicos do grupo A, e para 100%, do grupo B. Levando-se em conta os dois grupos, as respostas afirmativas foram, em média, 97,2%. Na média dos grupos A e B, responderam negativamente, 1,8% e não opinou, 1%.

A questão 14 solicitava que os futuros engenheiros indicassem, dentre os itens apresentados, quais os estudantes associavam com o conceito de sustentabilidade. Cada respondente deveria indicar três opções e, levando-se em conta a média dos dois grupos, os resultados obtidos foram (GRÁFICO 28): economia de energia (21%), economia de água (19,2%), preservação ambiental (16,2%), economia de materiais (12,6%), viabilidade econômica (10,2%), uso de materiais reciclados (7,8%), conforto ambiental (5,4%), benefícios sociais (4,2%), ecologia (1,8%) e acessibilidade (1,8%).

GRÁFICO 28 – ESTUDO 2: ASPECTOS ASSOCIADOS À SUSTENTABILIDADE



As questões 15 a 18 do questionário tratam da avaliação dos entrevistados sobre o curso realizado e os conteúdos apresentados. Os acadêmicos de Engenharia Civil responderam que:

- a) Quando questionados se os conteúdos apresentados haviam contribuído para a ampliação dos conhecimentos sobre conforto ambiental, a maioria (96,3%) afirmou que sim, enquanto que 3,7% responderam negativamente;
- b) Gostariam de participar de outros cursos semelhantes ao apresentado (83,8%), não gostariam (10,9%) e não opinaram (5,3%);

- c) Em relação aos conteúdos apresentados: 94,6% dos estudantes responderam que eram questões simples e que ajudariam futuramente em suas atividades profissionais e 5,4% afirmaram que eram questões simples, mas que, no entanto, não ajudariam.
- d) Quanto à qualidade do curso sobre conforto ambiental e dos conteúdos apresentados a avaliação obtida foi: muito bom (19,4%), bom (68,2%) e razoável (12,4%).

Em relação às impressões do pesquisador durante a pesquisa com os acadêmicos de Engenharia, deve-se salientar que os mini-cursos não foram ministrados nas salas onde os alunos normalmente assistem suas aulas, e sim em uma sala disponibilizada pelo curso de Arquitetura, previamente preparada para a atividade. Em função disso, percebeu-se que essa mudança causou certo desconforto entre os estudantes, de ambos os grupos, evidenciada pelo fato dos participantes relutarem em ocupar o ambiente, permanecendo, inicialmente, no fundo da sala e somente mais tarde, com a intervenção do pesquisador, distribuindo-se no espaço disponível.

Durante a atividade, quando questionados se estavam sentindo-se confortáveis, muitos se queixaram da pouca ventilação do ambiente, dos móveis desconfortáveis, do cheiro de bolor na sala, da falta de espaço e declararam que não se sentiam a vontade naquele ambiente “estranho”.

Ambos os grupos demonstraram pouco interesse pelos assuntos e pela atividade. Tal descaso foi evidenciado com a postura dos alunos durante os mini-cursos:

- a) Poucos estudantes se manifestaram espontaneamente e, mesmo quando indagados pelo pesquisador, houve dificuldade de se obter respostas dos mesmos;
- b) Em algumas situações os acadêmicos só manifestaram suas opiniões quando provocados pelo pesquisador, ou pelo professor da disciplina, que também participou da atividade;
- c) No grupo A, apenas metade dos participantes permaneceram em sala após o término da primeira etapa (expositivo-teórica);

- d) Ao final do curso, poucos estudantes se dispuseram a levar e distribuir exemplares do manual sobre conforto ambiental;
- e) Apenas um aluno, dos 56 participantes, pediu que lhe fosse enviada por e-mail uma cópia do material apresentado e ofereceu-se, espontaneamente, a participar de atividades semelhantes no futuro.

FIGURA 33 – ESTUDO 2, PARTICIPAÇÃO DOS ESTUDANTES DE ENGENHARIA CIVIL NO MINI-CURSO SOBRE CONFORTO AMBIENTAL.



Fonte: AUTOR

Segundo o depoimento do professor responsável pela disciplina Construção Civil IV, parte do desinteresse dos alunos pelo assunto e, conseqüentemente, pela pouca interatividade durante as atividades, se justificaria pelo fato dos acadêmicos estarem nos últimos meses do curso, o que, segundo ele, provocaria certa acomodação dos estudantes.

No entanto, percebeu-se que os alunos sentiram-se mais a vontade na presença do professor da disciplina do que com o pesquisador. Acredita-se que tal fato deve-se a empatia do professor com a turma e da resistência dos participantes em cooperar com uma pessoa estranha, apesar dos esforços do pesquisador em interagir com os alunos.

Supõe-se, também, que os acadêmicos tenham estranhado o modo como a atividade foi desenvolvida, com a aplicação de questionários, que muitos pensavam tratar-se de prova, com a divisão do curso em etapas distintas e, principalmente,

pela realização dos experimentos em sala de aula, e não em ambiente de laboratório tradicional.

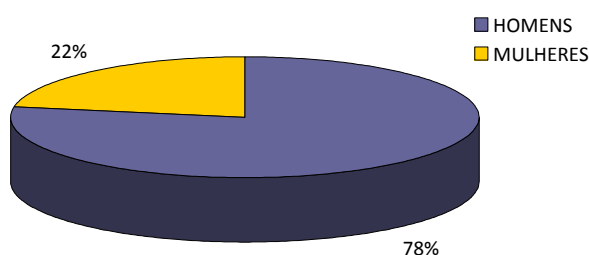
4.5 ESTUDO 3

4.5.1 Caracterização do Estudo 3

Participaram do estudo 3, estudantes do curso técnico profissionalizante em edificações, do Colégio Estadual do Paraná. Compareceram às atividades 27 alunos, sendo 19, no grupo A e oito, no grupo B, totalizando 28 participantes, todos matriculados na disciplina Desenho Arquitetônico.

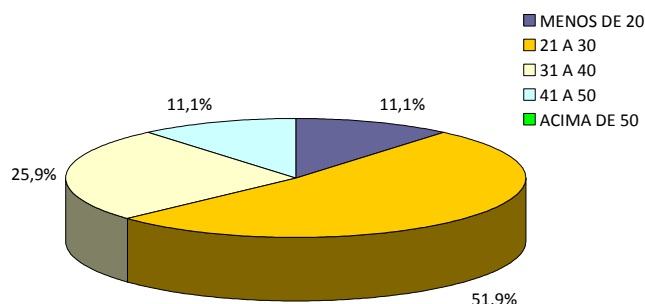
Em ambos os grupos, a maioria era composta por homens: no grupo A, 79% e no grupo B, 75%. Levando-se em conta a média dos dois grupos foi 78%, homens e 22%, mulheres.

GRÁFICO 29 – ESTUDO 3 – SEXO, MÉDIA DOS GRUPOS A E B



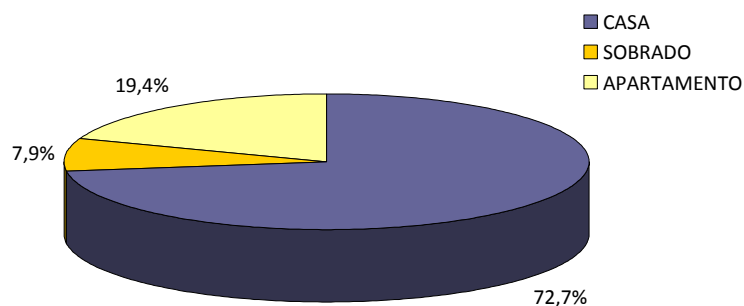
Quanto à idade, predominaram os participantes na faixa entre 21 e 30 anos: 53%, no grupo A e 50%, no grupo B, ou seja, 51,9% na média dos dois grupos. Deve-se destacar que nas demais faixas a porcentagem variou pouco, do grupo A para o Grupo B. Declararam ter menos de 20 anos, 11%, no grupo A e 12,5%, no grupo B, sendo 11,1% a média dos dois grupos. Entre 31 e 40 anos, 26%, no grupo A e 25,5%, no grupo B, média de 25,9%. Na faixa de 41 a 50 anos, 11%, no grupo A e 12,5%, no grupo B, sendo a média dos grupos, 11,1%. Nenhum dos 27 participantes declarou ter mais de 50 anos.

GRÁFICO 30 – ESTUDO 3 – IDADE, MÉDIA DOS GRUPOS A E B



Quanto ao tipo de residência, declararam morar em casas: grupo A, 57,9% e grupo B, 87,5%, média dos dois grupos, 72,7%. Em sobrados moravam 15,8% do grupo A e nenhum participante do grupo B, média de 7,9% e em apartamentos, 26,3% do grupo A e 12,5% do grupo B, média de 19,4%.

GRÁFICO 31 – ESTUDO 3, TIPO DE RESIDÊNCIA, MÉDIA DOS GRUPOS A E B



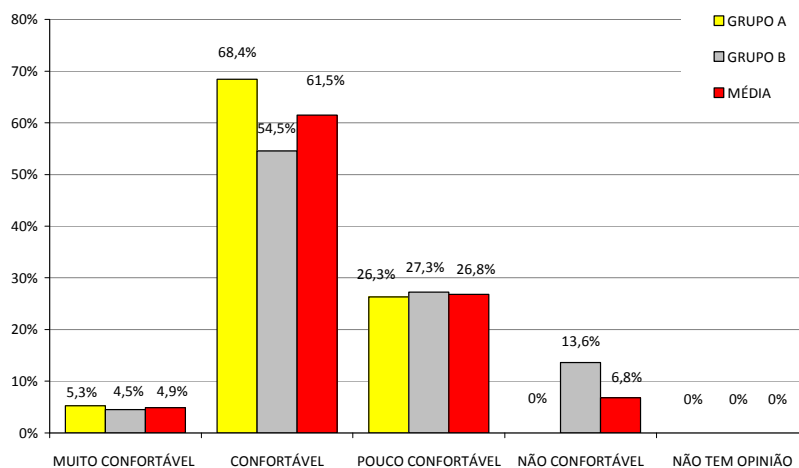
4.5.2 Análise dos resultados

Quando solicitados a avaliar a qualidade ambiental dos locais onde moravam, trabalhavam e estudavam, os entrevistados responderam:

- a) Em relação à moradia, considerando-se a média dos grupos A e B: 4,9% consideram o lugar onde moram muito confortável; 61,5%, confortável;

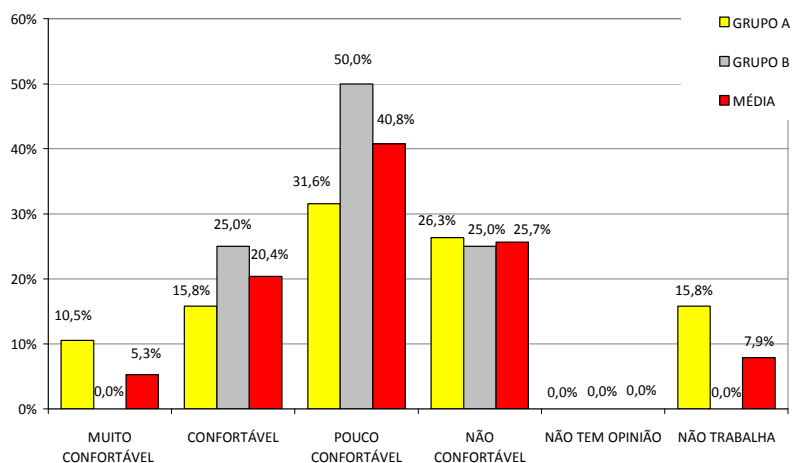
26,8%, pouco confortável e 6,8% avaliam como sendo não confortável (GRÁFICO 32).

GRÁFICO 32 – ESTUDO 3: AVALIAÇÃO DA MORADIA EM RELAÇÃO AO CONFORTO AMBIENTAL



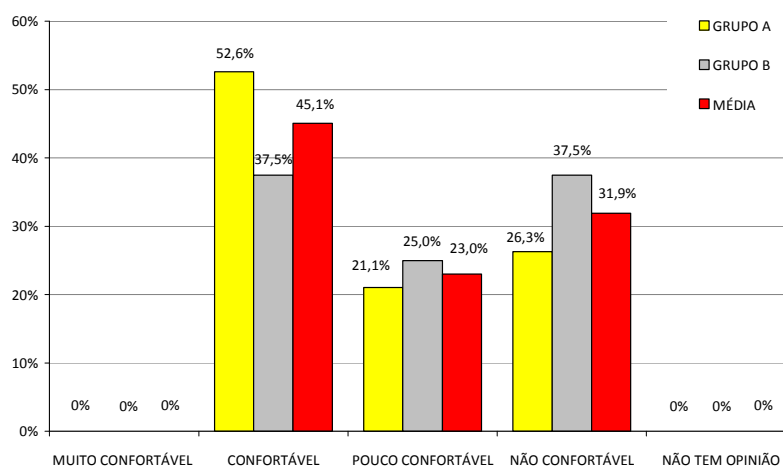
- b) Em relação ao local de trabalho, considerando-se média dos grupos A e B: 5,3 % responderam que o lugar onde trabalham, ou estagiam, é muito confortável; 20,4%, confortável; 40,8%, pouco confortável e 25,7% avaliam como sendo não confortável. Do total de respondentes, 7,9% não trabalhavam, ou não faziam estágio (GRÁFICO 33).

GRÁFICO 33 – ESTUDO 3: AVALIAÇÃO DO LOCAL DE TRABALHO EM RELAÇÃO AO CONFORTO AMBIENTAL



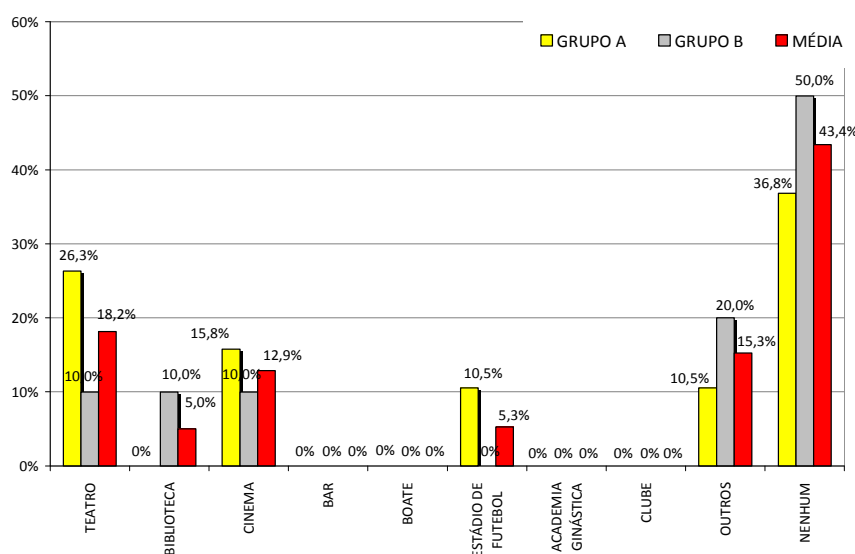
- c) Em relação ao local onde estudam, levando-se em conta a média dos grupos A e B, os estudantes responderam: 45,1% consideram o lugar confortável; 23%, pouco confortável e 31,9% avaliam como sendo não confortável. Nenhum entrevistado avaliou o local onde estuda como muito confortável (GRÁFICO 34).

GRÁFICO 34 – ESTUDO 3: AVALIAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO EM RELAÇÃO AO CONFORTO AMBIENTAL



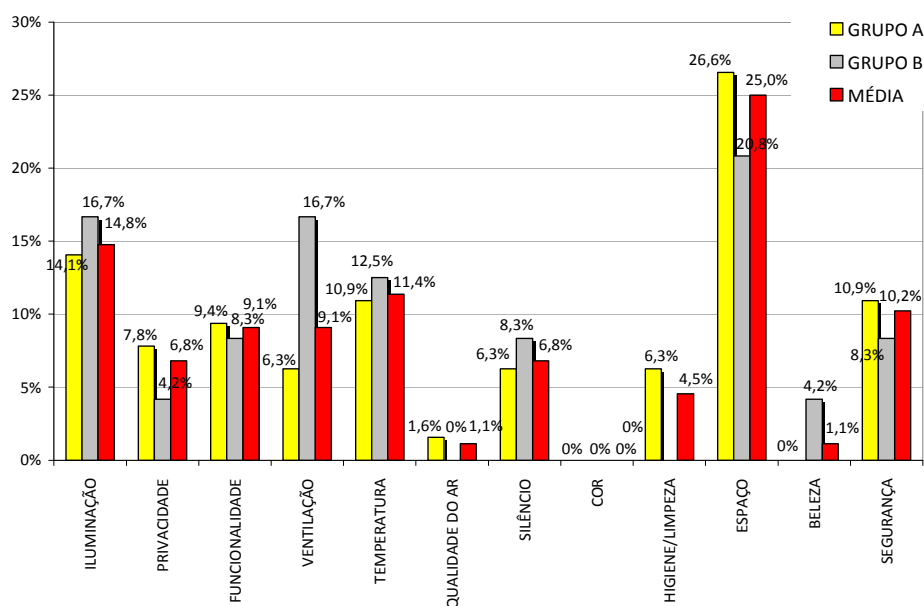
Na questão 7 do questionário os estudantes deveriam indicar, dentre as opções apresentadas, qual o espaço de lazer que freqüentavam e consideravam-no confortável. As respostas foram, na ordem: teatro (18,2%); cinema (12,9%); estádio de futebol (5,3%) e biblioteca (5%). Não foram citadas as alternativas: bar, boate, academia de ginástica e clube. Outro lugar mencionado foi parque, 15,3% das respostas. Deve-se ressaltar o grande número (43,4%) de respondentes que não indicaram nenhum espaço de lazer que freqüentassem e considerassem-no confortável.

GRÁFICO 35 – ESTUDO 3: ESPAÇOS DESTINADOS AO LAZER CONSIDERADOS CONFORTÁVEIS



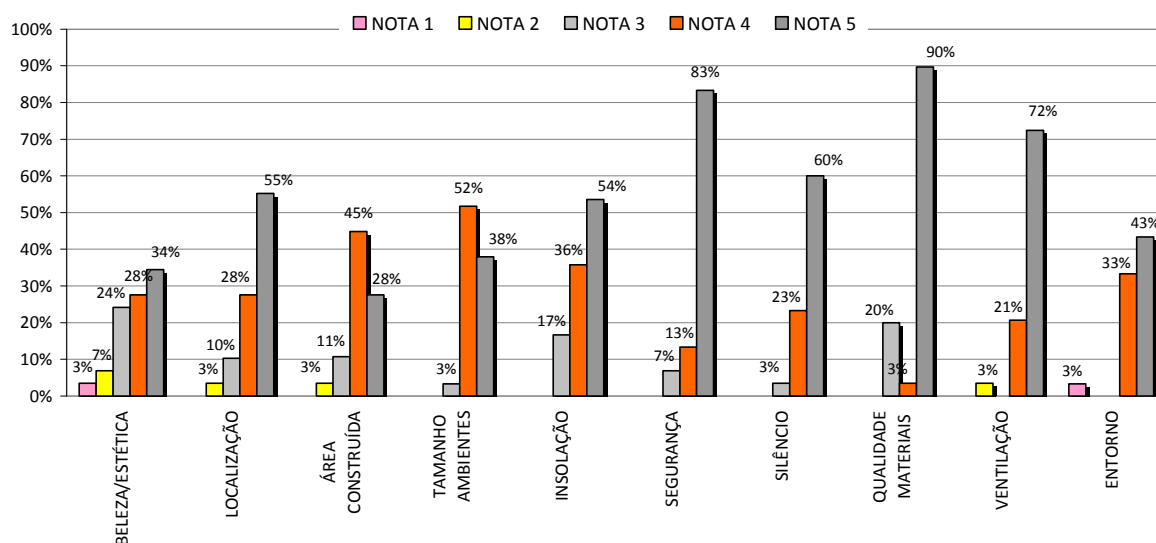
Na questão 8 do questionário, os participantes do curso deveriam indicar, dentre as opções apresentadas, três que lhes vinham à mente quando ouviam falar em conforto ambiental (GRÁFICO 36). Os aspectos mais citados, considerando-se a média dos grupos A e B, foram: espaço (25%); iluminação (14,8%); temperatura (11,4%); segurança (10,2%); ventilação (9,1%); funcionalidade (8,3%); privacidade (6,8%); silêncio (6,8%); higiene/limpeza (4,5%); beleza (1,1%) e qualidade do ar (1,1%). A alternativa cor não foi mencionada por nenhum entrevistado.

GRÁFICO 36 – ESTUDO 3: ASPECTOS ASSOCIADOS AO CONFORTO AMBIENTAL



A questão 9 do questionário, com o objetivo de ponderar a importância de cada um dos aspectos inerentes às construções apresentados na questão anterior, solicitava que os entrevistados atribuísssem notas para cada um deles, sendo 1 (um) o valor mais baixo e 5 (cinco) o mais alto. Considerando-se a média dos grupos A e B, os itens melhor avaliados, ou seja, que receberam mais notas 5 foram, na seqüência: qualidade dos materiais (90%); segurança (83%); ventilação (72%); silêncio (60%); localização (55%); insolação (54%); entorno (43%); tamanho dos ambientes (38%); beleza / estética (34%) e área construída (10%).

GRÁFICO 37 – ESTUDO 3: AVALIAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DE ASPECTOS RELACIONADOS ÀS EDIFICAÇÕES



Na questão 10, os estudantes deveriam opinar se, na opinião dos mesmos, um comprador na hora de escolher um imóvel para morar escolheria, entre duas construções semelhantes, o de menor preço, mesmo não sendo o mais confortável, ou o imóvel mais confortável, porém mais caro. As respostas obtidas foram as seguintes:

- Dos estudantes do grupo A, onde foi utilizada a técnica didática expositivo-teórica na primeira etapa do curso, 52,6% do total responderam, na primeira

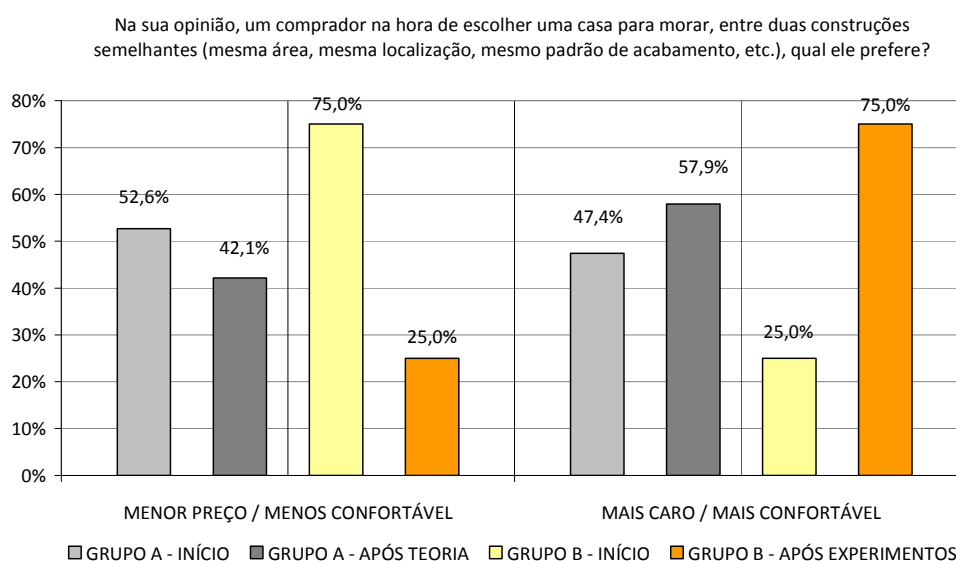
rodada de perguntas, que os compradores preferem imóveis mais baratos, mesmo sendo menos confortáveis, e 47,4% responderam que os compradores optam por imóveis mais confortáveis, mesmo sendo mais caros.

Na segunda rodada de perguntas, antes da apresentação dos experimentos, 42,1% dos respondentes afirmaram que os compradores preferem o imóvel de menor preço e menos confortável, e 57,9% afirmaram que o comprador opta pelo imóvel mais confortável e mais caro;

- b) No grupo B, onde foram apresentados os experimentos no início do curso, 75% responderam, na primeira rodada de perguntas, que o comprador prefere o imóvel mais barato e menos confortável e 25% dos entrevistados afirmaram que o comprador prefere o imóvel mais confortável, mesmo sendo mais caro.

Quando repetida a mesma pergunta, após a primeira etapa do curso (experimental), 25% dos entrevistados afirmaram que os compradores preferem o imóvel mais barato, mesmo sendo menos confortável, e 75% responderam que os compradores optam pelo imóvel mais confortável e mais caro.

GRÁFICO 38 – ESTUDO 3: QUESTÃO 10 DO QUESTIONÁRIO



Em ambos os grupos, independentemente da técnica de ensino utilizada (expositivo-teórica ou experimental), houve mudança nas respostas dos entrevistados.

No grupo A, a variação foi menos significativa. Na primeira rodada de perguntas o número de respondentes que afirmaram que a escolha seria pelo imóvel de menor preço passou de 52,6%, no início, para 42,1%, após a etapa expositivo-teórica.

Em relação ao grupo B, a variação das respostas foi mais acentuada. O número de entrevistados que afirmaram que o comprador escolheria o imóvel mais barato passou de 75%, no início do curso, para apenas 25%, após a etapa experimental.

A análise dos dados indica que a técnica de ensino experimental, adotada na primeira etapa do mini-curso para o grupo B, foi capaz de “sensibilizar” mais os participantes deste grupo do que a técnica expositivo-teórica, utilizada com os estudantes do grupo anterior.

A grande variação nas respostas do grupo B pode ser atribuída, além da efetividade da técnica de ensino utilizada na primeira etapa da atividade (experimental), ao pequeno número de participantes deste grupo, oito alunos. Acredita-se que se esse número fosse maior, mais próximo ao número de alunos do grupo A, 19 estudantes, provavelmente essa variação seria menor.

A questão 11, assim como a questão anterior, foi repetida no primeiro questionário, aplicado no início do curso, e no segundo questionário, após a primeira etapa da atividade, teórico-expositiva ou experimental, dependendo do grupo. O objetivo da pergunta era saber se, na opinião do entrevistado, um imóvel confortável deveria custar mais caro do que outro semelhante, porém não confortável.

No caso de resposta afirmativa, ou seja, que na opinião do respondente um imóvel confortável deveria custar mais do que outro considerado não confortável, esse mesmo respondente deveria indicar na questão seguinte quanto, em porcentagem, deveria ser o acréscimo no valor do imóvel. Esses valores variavam de dez a cem por cento.

As respostas obtidas foram as seguintes:

- a) Em relação ao grupo A, no primeiro questionário, aplicado no início do mini-curso: 21,1% do total dos entrevistados afirmaram que o imóvel confortável deveria custar mais caro e 78,9% participantes responderam que o imóvel confortável não deveria ser mais caro.

Nessa rodada de perguntas, dentre os indivíduos que responderam que a casa confortável deveria ser mais cara, prevaleceu o acréscimo na faixa de 40% no valor do imóvel, com 67% das respostas (GRÁFICO 39);

Ainda em relação ao grupo A, no segundo questionário, após a etapa expositivo-teórica, do total de respondentes: 47,4%, afirmaram que o imóvel confortável deveria custar mais e 52,6%, afirmaram que o imóvel confortável não deveria ser mais caro.

Os valores mais citados para o acréscimo no valor do imóvel, dentre os indivíduos que responderam que a casa confortável deveria ser mais cara, foram 40% e 50% com 29% das respostas cada um (GRÁFICO 40);

- b) Quanto ao grupo B, na primeira rodada de perguntas: 50% do total dos entrevistados afirmaram que o imóvel confortável deveria custar mais caro e os outros 50% dos participantes responderam que o imóvel confortável não deveria ser mais caro.

Nesse primeiro questionário, dentre os indivíduos que responderam que a casa confortável deveria ser mais cara, prevaleceu o valor do acréscimo na faixa de 30% no valor da casa, com 75% das respostas (GRÁFICO 39);

No segundo questionário, aplicado após a etapa experimental do curso, do total dos respondentes, 62,5% afirmaram que o imóvel mais confortável deveria custar mais caro e 37,5% afirmaram o contrário, que o imóvel confortável não deveria ser mais caro.

Nessa rodada de perguntas o valor mais citado para o acréscimo no valor do imóvel, dentre os indivíduos que responderam que a casa confortável deveria ser mais cara, foi, como no primeiro questionário, 30%, com 50% das respostas (GRÁFICO 40);

GRÁFICO 39 – ESTUDO 3: QUESTÃO 11 DO QUESTIONÁRIO

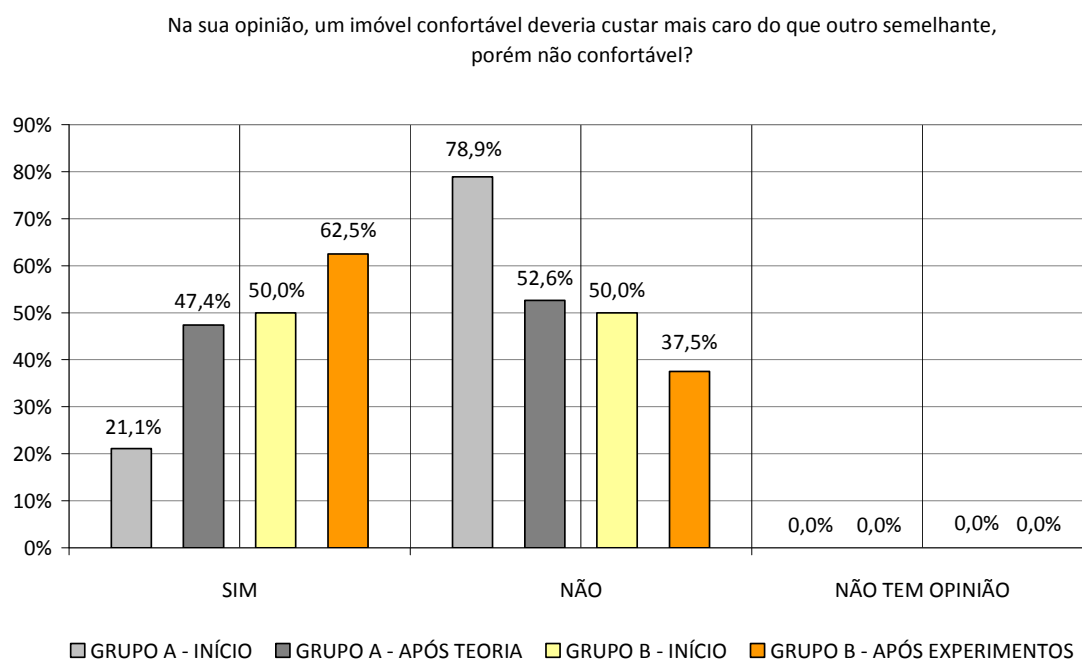
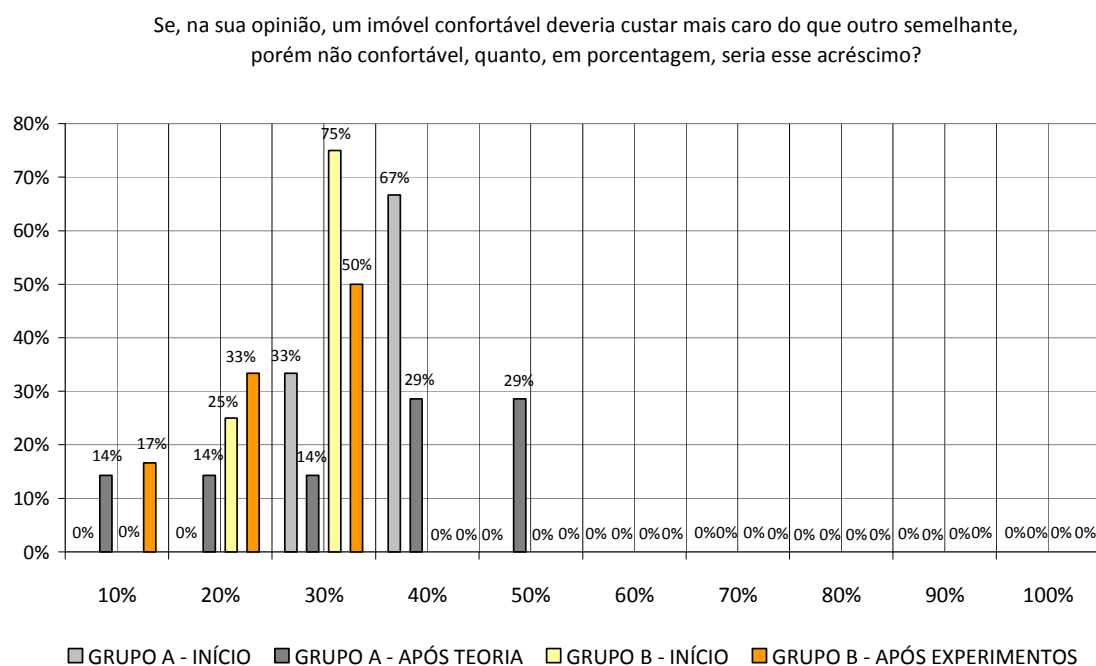


GRÁFICO 40 – ESTUDO 3: QUESTÃO 12 DO QUESTIONÁRIO



Analisando-se os dados obtidos nesse estudo, não se pode afirmar claramente que os estudantes entrevistados do presente estudo percebam o conforto ambiental como valor agregado ao valor do imóvel.

Embora as respostas tenham variado, do primeiro para o segundo questionário, em ambos os grupos, em prol do conforto em detrimento do custo do imóvel, a diferença nas repostas entre aqueles que acreditavam que o imóvel confortável deveria custar mais e aqueles que pensavam o contrário, foi relativamente pequena, principalmente no grupo A. Em relação ao grupo B, a mudança de opinião dos respondentes entre as duas rodadas de perguntas foi mais significativa a favor do aspecto conforto, no entanto, acredita-se que o pequeno número de indivíduos desse grupo, comparando-se com o grupo A, tenha comprometido, parcialmente, os números finais. O grupo B era composto por oito estudantes, enquanto que faziam parte do grupo A, 19 alunos.

Dentre os entrevistados deste estudo que afirmaram que o imóvel mais confortável deveria custar mais que o outro, não confortável, os valores mais indicados para esse acréscimo no preço foram de 40%, para o grupo A e 30%, para o grupo B.

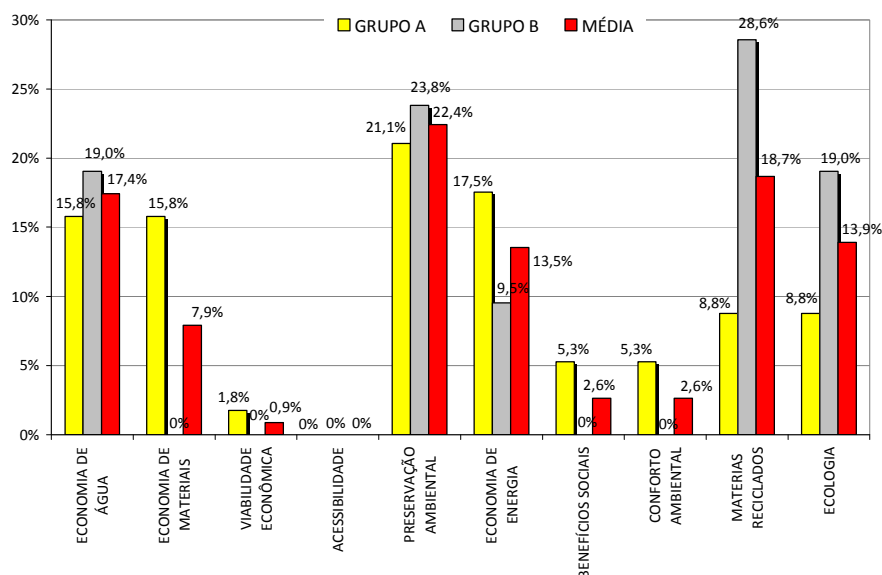
Analisando-se as técnicas de ensino adotadas no presente estudo, percebe-se que ambas, segundo os critérios adotados nesta dissertação, foram eficazes e mudaram significativamente a opinião dos participantes de ambos os grupos em prol do conforto ambiental. Porém, se comparadas, pode-se afirmar que a técnica experimental foi mais eficaz, haja vista que esta foi capaz de “sensibilizar” mais os participantes do grupo B, a ponto de fazê-los mudar de opinião durante o curso, do que a que a técnica expositivo-teórica em relação ao grupo A.

Na questão 13, quando perguntados se um ambiente confortável era capaz de influenciar na qualidade de vida das pessoas, todos os 27 entrevistados afirmaram que sim.

A questão 14 solicitava que os estudantes indicassem, dentre os itens apresentados, quais estes associavam com o conceito de sustentabilidade, sendo que cada respondente deveria indicar três opções. Levando-se em conta a média dos dois grupos, os resultados obtidos foram (GRÁFICO 41): preservação ambiental (22,4%); uso de materiais reciclados (18,7%); economia de água (17,4%); ecologia

(13,9%); economia de energia (13,5%); economia de materiais (7,9%); conforto ambiental (2,6%); benefícios sociais (2,6%) e viabilidade econômica (0,9%). Nenhum dos entrevistados indicou a opção acessibilidade.

GRÁFICO 41 – ESTUDO 3: ASPECTOS ASSOCIADOS À SUSTENTABILIDADE



As questões 15 a 18 do questionário tratam da avaliação dos estudantes sobre o curso realizado e os conteúdos apresentados. Os participantes responderam da seguinte forma:

- Quando questionados se os conteúdos apresentados haviam contribuído para a ampliação do conhecimento sobre conforto ambiental, a totalidade dos entrevistados respondeu positivamente;
- Todos os 27 participantes afirmaram que gostariam de participar de outros cursos semelhantes;
- Em relação aos conteúdos apresentados: 97,4% dos estudantes responderam que eram questões simples e que ajudariam futuramente em suas atividades profissionais e 2,6% afirmaram que eram questões simples, mas que, no entanto, não os ajudariam.
- Quanto à qualidade do curso sobre conforto ambiental e dos conteúdos apresentados a avaliação obtida foi: muito bom (47,4%); bom (42,1%) e razoável (10,5%).

Os mini-cursos foram realizados em um mesmo dia, mas em horários diferentes em função do calendário escolar e das datas disponibilizadas pela professora responsável pela turma. Também foi a professora da disciplina que providenciou a divisão dos participantes prevendo, aproximadamente, 20 alunos em cada grupo. No entanto, devido à realização de uma prova de avaliação na mesma data da atividade, apenas oito estudantes do grupo B participaram da atividade.

As atividades aconteceram na sala de aula onde a disciplina é normalmente ministrada, porém o espaço físico disponibilizado não favoreceu a realização do mini-curso:

- a) O ambiente era pequeno para o número de participantes, principalmente do grupo A, o que dificultou a visualização por parte dos alunos e a distribuição dos experimentos físicos;
- b) Não havia tela para projeção, que acabou sendo feita em uma das paredes da sala;
- c) A presença de armários e bancadas limitou a área disponível para a realização das atividades;
- d) As janelas da sala, que não puderam ser fechadas, deixaram o ambiente frio e desconfortável.

As condições desfavoráveis do ambiente foram claramente percebidas pela maioria dos alunos que, quando perguntados se estavam confortáveis, respondeu negativamente.

Como os estudantes não foram comunicados previamente sobre a realização do mini-curso, percebeu-se que, no início, os mesmos estavam surpresos, mas ao mesmo tempo curiosos e ansiosos. No decorrer da atividade os participantes demonstraram estar interessados pelo assunto e receptivos aos conteúdos apresentados. A receptividade e o interesse ficaram evidentes com as constantes indagações que, em alguns momentos, chegaram a gerar debates entre os alunos.

FIGURA 34 – ESTUDO 3, PARTICIPAÇÃO DOS ESTUDANTES DE CURSO TÉCNICO PROFISSIONALIZANTE NO MINI-CURSO SOBRE CONFORTO AMBIENTAL



Fonte: AUTOR

Alguns tópicos do curso provocaram maior interesse entre os estudantes como utilização de vegetação e de coberturas verdes como recursos de arquitetura bioclimática, custos e propriedades físicas dos materiais isolantes empregados em paredes duplas, o uso da cor em ambientes internos e as diferentes sensações que estas provocam no usuário e a importância da ergonomia para o conforto ambiental.

4.6 ANÁLISE COMPARATIVA E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A presente dissertação buscou investigar junto aos públicos-alvo escolhidos: vendedores de materiais de construção, acadêmicos de Engenharia Civil e estudantes do curso técnico- profissionalizante em edificações, a percepção, o grau de interesse e o nível de conhecimento dos mesmos sobre conforto ambiental, bem como a eficácia das técnicas didáticas adotadas durante a pesquisa, expositivo-teórica e experimental. Os dados foram obtidos através de questionários aplicados em cada estudo, separadamente, e serão analisados comparativamente.

Os resultados da pesquisa indicam que a estratégia utilizada para a realização dos mini-cursos, utilização de duas diferentes técnicas de ensino, expositivo-teórica

e experimental, atingiu o objetivo proposto: disseminar o conhecimento sobre conforto ambiental entre os participantes do curso.

A análise comparativa dos dados, obtidos através de questionários aplicados em momentos distintos da atividade, no início e no final da primeira etapa, expositivo-teórica ou experimental, dependendo do grupo, indica que os cursos “sensibilizaram” os participantes e provocaram a reflexão dos mesmos acerca dos assuntos abordados. Esta afirmação baseia-se na mudança significativa de opinião da maioria dos entrevistados, entre a primeira e a segunda rodada de perguntas.

Os resultados que serão apresentados na seqüência referem-se ao universo total de participantes da pesquisa, 133 indivíduos, dos três estudos realizados.

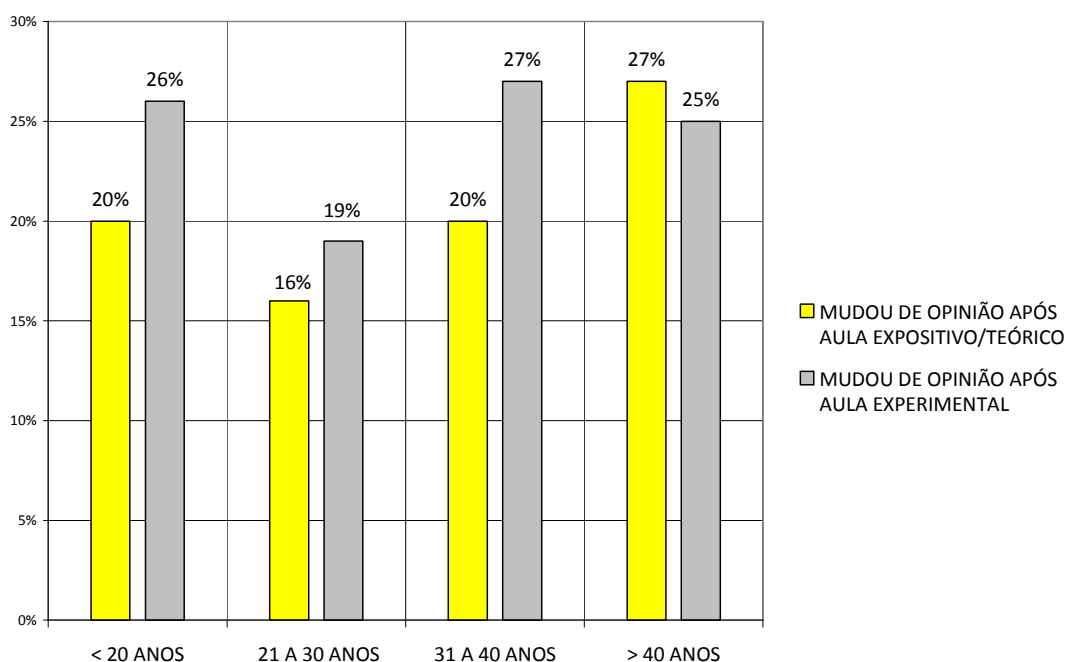
1) Analisando-se as respostas das questões 4 a 14, aplicadas em dois momentos distintos dos mini-cursos, no início e após a primeira etapa, expositivo/teórica ou experimental, dependendo do grupo, conclui-se que:

- a) Levando-se em conta a faixa etária dos entrevistados, as aulas experimentais foram mais eficazes do que as aulas expositivo-teóricas entre os indivíduos mais jovens.

Os dados indicam que os entrevistados com idade abaixo de 40 anos se “sensibilizaram” mais, ou seja, mudaram de opinião em maior número, após a primeira etapa do curso na qual foram apresentados os experimentos.

Apesar de uma diferença pouco significativa, os números indicam que, entre os indivíduos mais velhos, acima de 40 anos, a mudança de opinião foi maior após as aulas expositivo-teóricas.

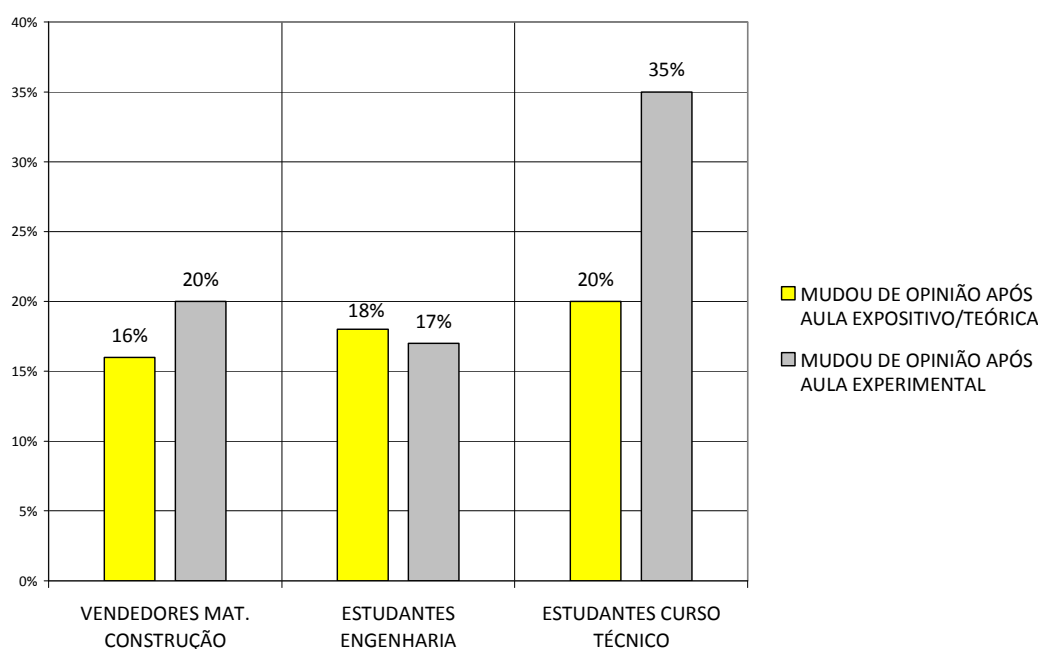
GRÁFICO 42 – MUDANÇA DE OPINIÃO DOS ENTREVISTADOS EM RELAÇÃO À IDADE E AO TIPO DE TÉCNICA DIDÁTICA UTILIZADA



- b) Comparando-se os três públicos pesquisados, as aulas experimentais foram mais eficazes do que as aulas expositivo-teóricas em dois deles: vendedores de materiais de construção e estudantes do curso técnico-profissionalizante em edificações. Entre os acadêmicos do curso de Engenharia, o tipo da técnica didática pouco influenciou na mudança de opinião.

Os dados indicam que, em relação a técnica didática utilizada, a parcela dos acadêmicos de engenharia que mudou de opinião entre o primeiro e o segundo questionário foi praticamente igual: 18%, após a etapa expositivo/teórica e 17%, após a etapa experimental.

GRÁFICO 43 – MUDANÇA DE OPINIÃO EM RELAÇÃO AO PÚBLICO E AO TIPO DE TÉCNICA DIDÁTICA UTILIZADA



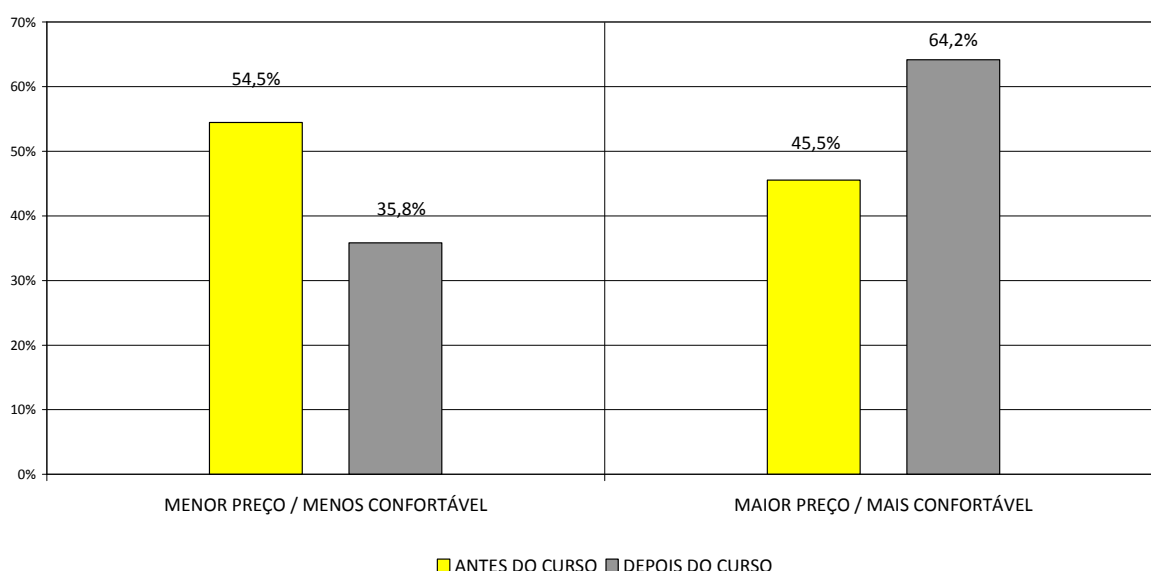
- 2) Quando incentivados a opinar se, na opinião dos mesmos, um comprador na hora de escolher uma casa para morar, escolheria, entre duas construções semelhantes, a de menor preço, mesmo não sendo a mais confortável, ou a mais confortável, porém mais cara, os resultados obtidos foram os seguintes:

- a) Os mini-cursos sobre conforto ambiental foram capazes de influenciar positivamente os indivíduos, isto é, contribuíram para que a maior parte destes revisse suas opiniões em prol do conforto do edifício.

Antes da realização do mini-curso, 54,5% dos entrevistados responderam, na primeira rodada de perguntas, que os compradores preferem imóveis mais baratos, mesmo sendo menos confortáveis, e 45,5% responderam que os compradores optam por imóveis mais confortáveis, mesmo sendo mais caros;

Após a primeira etapa do curso, independentemente da técnica didática utilizada, as respostas a favor do imóvel mais confortável e mais caro aumentaram significativamente. Apenas 35,8% dos respondentes continuaram afirmando que os compradores preferem imóveis mais baratos, mesmo sendo menos confortáveis, e 64,2% responderam que os compradores optam por imóveis mais confortáveis, mesmo sendo mais caros;

GRÁFICO 44 – AVALIAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DO CONFORTO DO IMÓVEL, EM COMPARAÇÃO AO CUSTO - ANTES E DEPOIS DO CURSO SOBRE CONFORTO AMBIENTAL

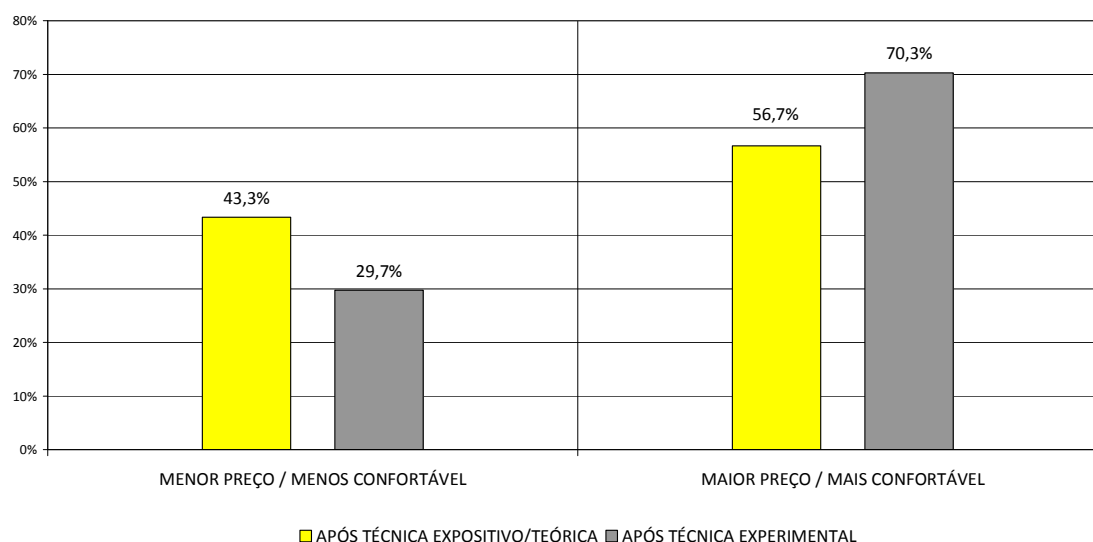


- b) Em ambos os estudos, os participantes mudaram de opinião, a favor do conforto, em detrimento do custo do imóvel, independentemente da técnica didática utilizada.

Após a primeira etapa, na qual foi utilizada a técnica didática expositivo-teórica, o número de respondentes que afirmaram que os compradores preferem imóveis mais baratos, mesmo sendo menos confortáveis, foi de 43,3%, contra 56,7%, que responderam que os compradores optam por imóveis mais confortáveis, mesmo sendo mais caros;

Quando utilizada a técnica experimental, na primeira etapa do mini-curso, 29,7% dos entrevistados responderam que os compradores preferem imóveis mais baratos, mesmo sendo menos confortáveis, e 70,3% responderam que os compradores optam por imóveis mais confortáveis, mesmo sendo mais caros;

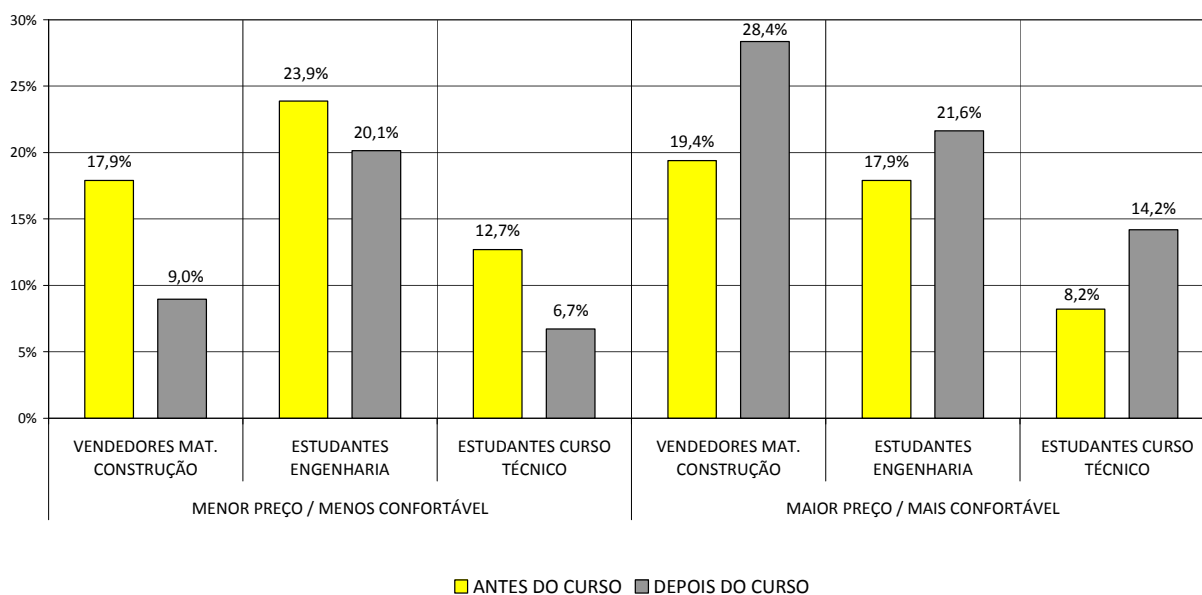
GRÁFICO 45 – AVALIAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DO CONFORTO DO IMÓVEL, EM COMPARAÇÃO AO CUSTO, EM FUNÇÃO DA TÉCNICA DIDÁTICA UTILIZADA NO CURSO



- c) Dentre os três públicos estudados, os estudantes de Engenharia foram os que menos mudaram de opinião em relação à questão, após a realização do curso.

Dos 54,5% de respondentes que afirmaram, antes do curso, que os compradores preferem o imóvel mais barato, mesmo sendo menos confortável, 23,9% eram formandos de Engenharia Civil. Após a atividade, apenas 35,8% dos entrevistados mantiveram a opinião de que os compradores preferem o imóvel mais barato, mesmo sendo menos confortável, sendo que, destes, a maioria (20,1%) era formada por acadêmicos de Engenharia.

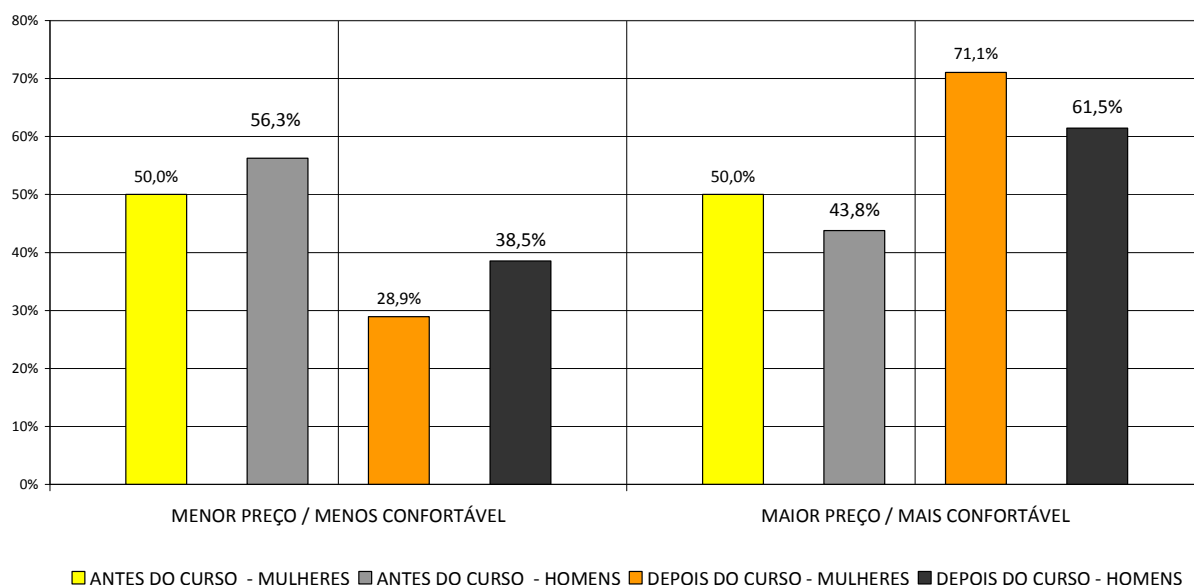
GRÁFICO 46 – AVALIAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DO CONFORTO DO IMÓVEL, EM COMPARAÇÃO AO CUSTO, EM FUNÇÃO DOS PÚBLICOS ESTUDADOS



- d) Considerando-se o sexo dos entrevistados, as mulheres foram as que mais mudaram de opinião após o curso.

Antes da atividade, 50% das mulheres e 56,3% dos homens afirmaram que os compradores preferem imóveis de menor preço, mesmo sendo menos confortáveis. Após os mini-cursos, apenas 28,9% das mulheres mantiveram a mesma opinião. Entre os homens, esse número foi de 43,8%.

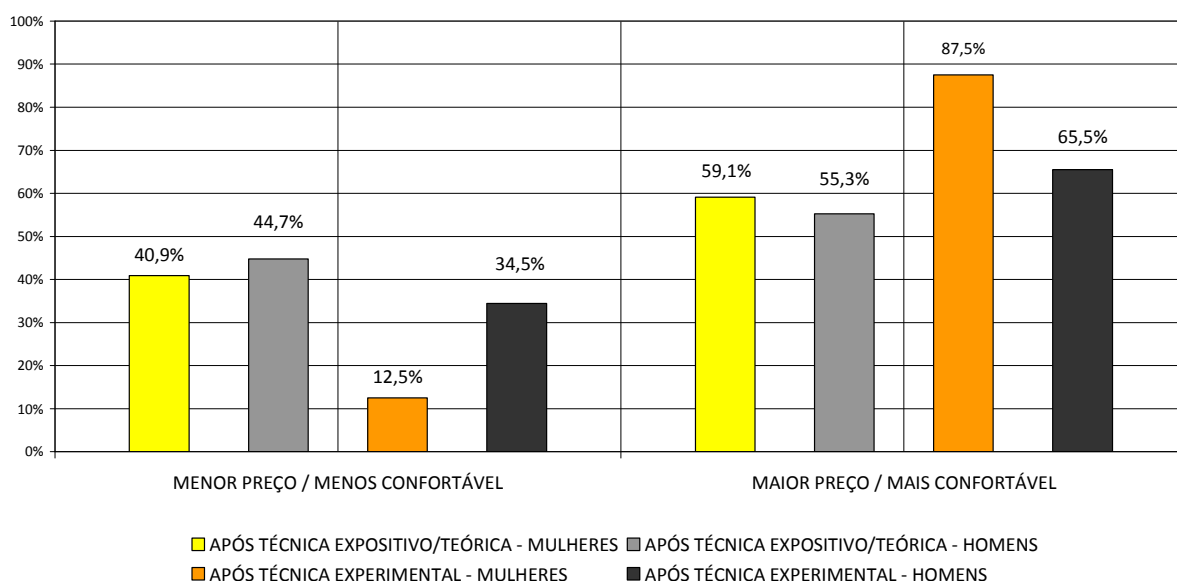
GRÁFICO 47 – AVALIAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DO CONFORTO DO IMÓVEL, EM COMPARAÇÃO AO CUSTO, EM FUNÇÃO DO SEXO DOS ENTREVISTADOS



- e) Analisando-se as respostas, em função do sexo dos entrevistados e da técnica didática utilizada, nota-se que a técnica experimental foi a que provocou maior variação nas respostas em prol do conforto ambiental e em detrimento do custo do imóvel, tanto entre os homens quanto entre as mulheres.

Após a técnica expositivo-teórica, 59,1% das mulheres e 55,3% dos homens afirmaram que o comprador opta pelo imóvel mais caro e mais confortável, enquanto que, após a técnica experimental, essa porcentagem aumentou para 87,5% das mulheres e 65,5% dos homens.

GRÁFICO 48 – AVALIAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DO CONFORTO DO IMÓVEL, EM COMPARAÇÃO AO CUSTO, EM FUNÇÃO DO SEXO DOS ENTREVISTADOS E DA TÉCNICA DIDÁTICA UTILIZADA NO CURSO



3) Quando perguntados se um imóvel confortável deveria custar mais do que outro semelhante, porém menos confortável, os resultados foram:

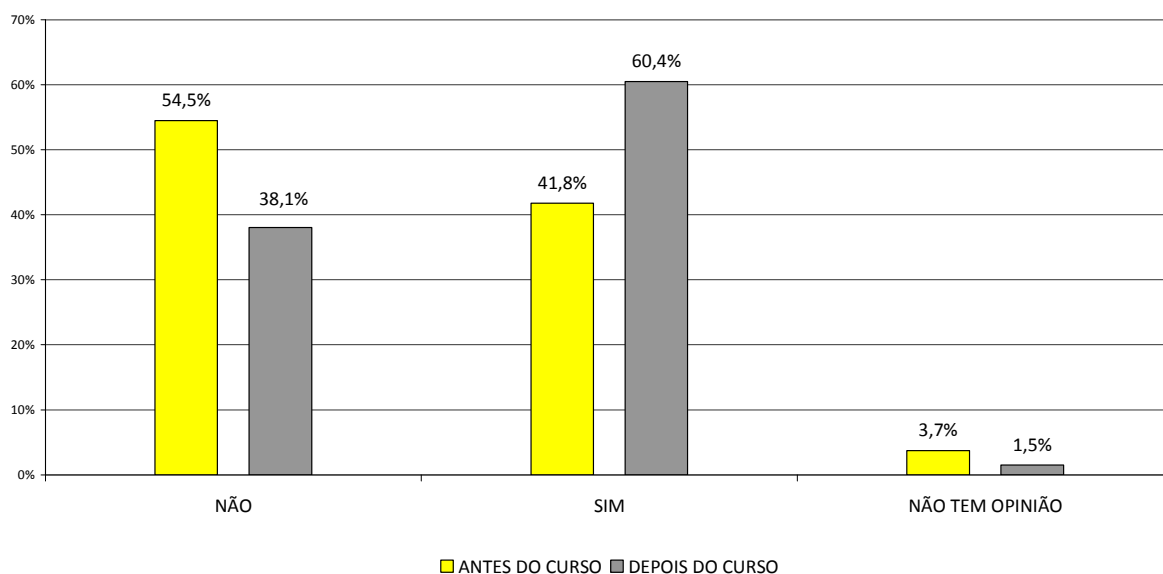
- a) As respostas afirmativas, ou seja, a favor do acréscimo no valor monetário do imóvel mais confortável, aumentaram significativamente, antes e após a realização do curso. Essa mudança indica que a maioria dos entrevistados entende que o conforto pode ser um valor agregado às edificações.

Antes da realização do curso, 54,5% dos entrevistados entendiam que o imóvel mais confortável não deveria ser mais caro que o outro, menos confortável, e 41,8% afirmavam o contrário.

Após a primeira etapa do curso, independentemente da técnica didática utilizada, as respostas a favor do acréscimo no valor monetário do imóvel mais confortável passaram dos 38,1%, na primeira rodada de perguntas, para 60,4%, na segunda rodada. As respostas negativas, por sua vez, passaram de 54,5%, no início do curso, para 41,8%, após a atividade.

O número de participantes que afirmavam não ter opinião sobre a questão foi de 3,7%, no início, e 1,5%, no final do curso.

GRÁFICO 49 – AVALIAÇÃO DO CONFORTO COMO VALOR AGREGADO AOS IMÓVEIS



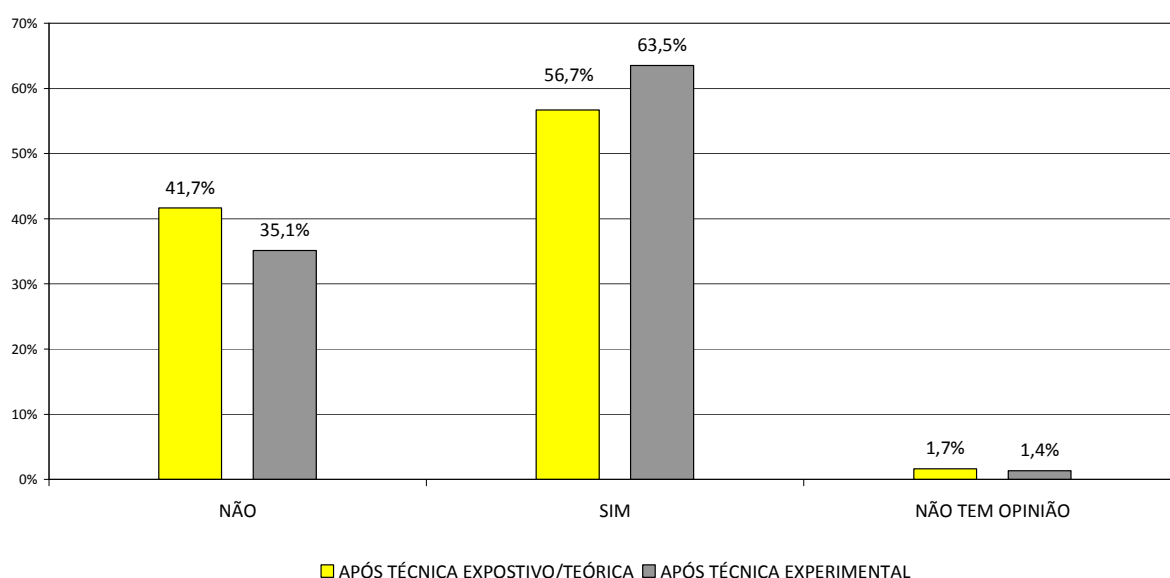
- b) Em ambos os estudos de caso, os participantes mudaram de opinião a favor do acréscimo no valor monetário da edificação mais confortável, independentemente da técnica didática utilizada no curso.

Após a primeira etapa, na qual foi utilizada a técnica pedagógica expositivo-teórica, o número de respondentes que afirmaram que o imóvel mais confortável deveria ser mais caro foi de 56,7%, contra 41,7%, que responderam negativamente;

Quando utilizada a técnica experimental, na primeira etapa do mini-curso, 63,5% dos entrevistados responderam que o imóvel mais confortável deveria custar mais do que outro semelhante, porém menos confortável, e 35,1%, afirmaram o contrário.

Não opinaram sobre a questão, 1,7% dos respondentes após a etapa expositivo-teórica do curso, e 1,4%, após a etapa experimental.

GRÁFICO 50 – AVALIAÇÃO DO CONFORTO COMO VALOR AGREGADO AO VALOR MONETÁRIO DOS IMÓVEIS, EM FUNÇÃO DA TÉCNICA DIDÁTICA UTILIZADA NO CURSO



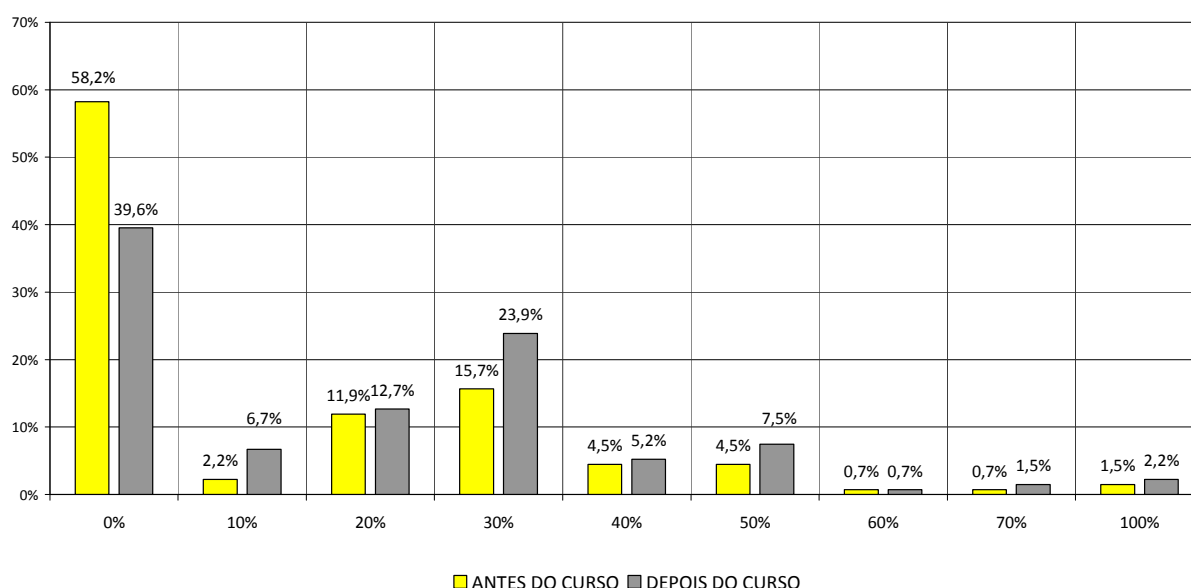
- 4) Aos entrevistados que responderam que um imóvel confortável deveria custar mais do que outro semelhante, porém menos confortável, foi solicitado que indicassem quanto, na opinião dos mesmos, seria o acréscimo no valor do imóvel. Os resultados obtidos foram os seguintes:

- a) As respostas indicaram que, após a realização do curso, aumentou a percepção dos participantes de que o conforto pode ser considerado valor agregado ao imóvel.

No início do curso, considerando-se os três estudos, a maioria dos entrevistados, 58,2%, respondeu que não deveria haver acréscimo no valor do imóvel, simplesmente pelo fato de ser mais confortável. Após a realização da atividade, esse número caiu para 39,6%;

- b) Dentre aqueles que afirmaram que o imóvel mais confortável deveria ser mais caro, as respostas variaram de 10% a 100%, em relação ao valor monetário do imóvel menos confortável;
- c) Ao final da primeira etapa do curso, o valor mais indicado pelos entrevistados que afirmaram que o imóvel mais confortável deveria custar mais do que outro semelhante, porém menos confortável, foi de 30% de acréscimo. Essa era opinião de 15,7% dos respondentes, no início do curso, e de 23,9%, ao final, sendo esta, a variação mais significativa dentre as alternativas apresentadas.

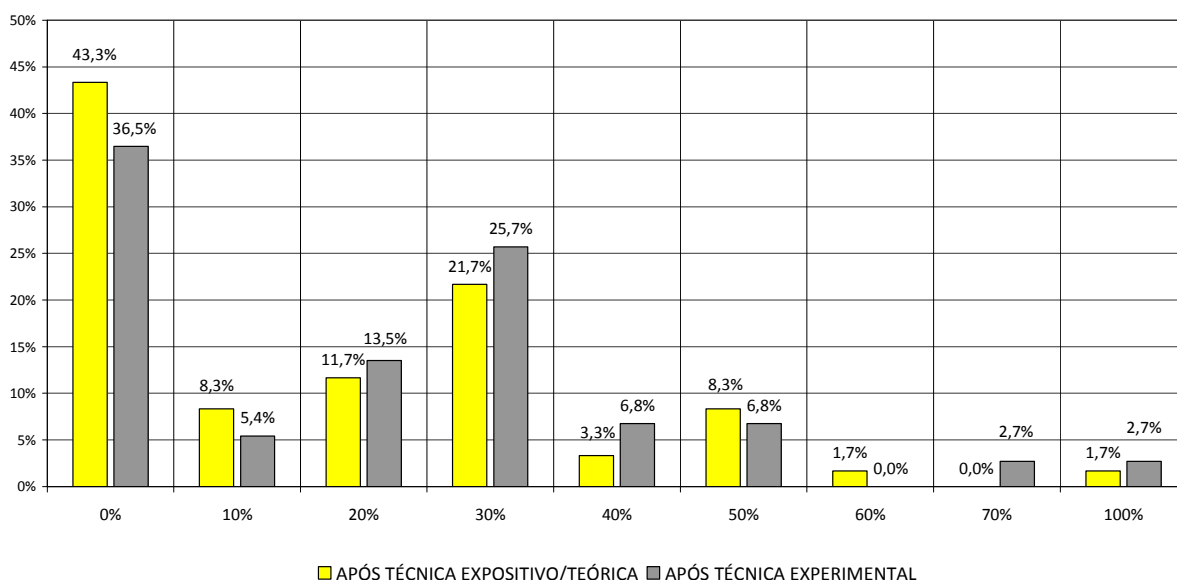
GRÁFICO 51 – INDICAÇÃO DE ACRÉSCIMO NO VALOR MONETÁRIO DE UM IMÓVEL CONFORTÁVEL, EM COMPARAÇÃO A OUTRO SEMELHANTE, MENOS CONFORTÁVEL - ANTES E DEPOIS DO CURSO



- d) Os dados indicam que após a primeira etapa do curso, independentemente da técnica didática utilizada, apenas uma minoria dos entrevistados manteve a opinião inicial de que o imóvel mais confortável não deveria ser mais caro que outro semelhante, menos confortável. Essa foi a resposta de 43,3% dos entrevistados, após a etapa expositivo-teórica, e de 36,5%, após a demonstração dos experimentos físicos;
- e) Verifica-se que, comparando-se as técnicas didáticas, não houve variações significativas das respostas entre elas.

O valor mais indicado para o acréscimo no valor monetário do imóvel mais confortável, independentemente da técnica didática empregada, foi 30%. Essa foi a opinião de 21,7%, dos indivíduos que participaram da explanação expositivo-teórica, no início do curso, e de 25,7%, daqueles que tiveram os experimentos na primeira etapa da atividade.

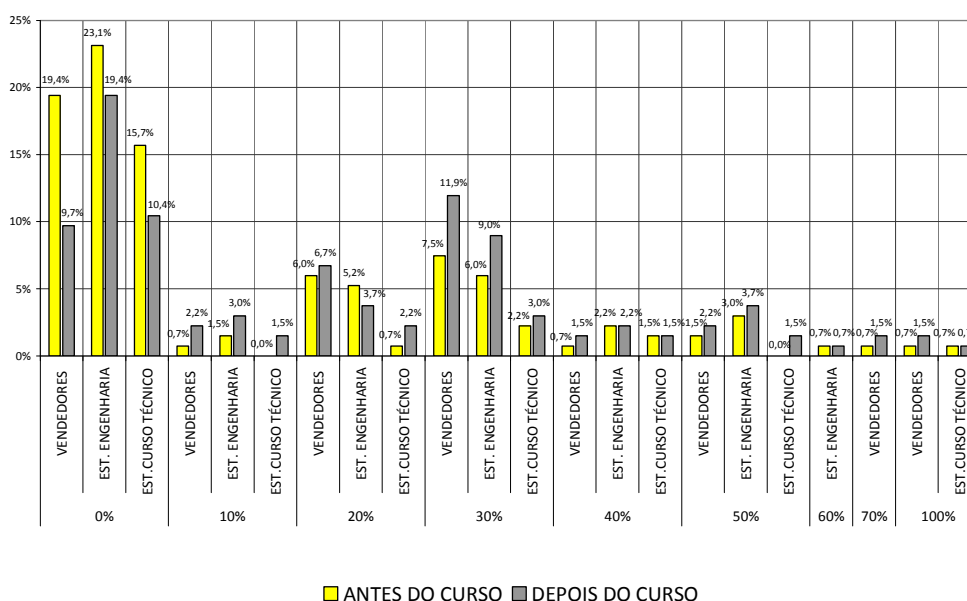
GRÁFICO 52 – INDICAÇÃO DE ACRÉSCIMO NO VALOR MONETÁRIO DE UM IMÓVEL CONFORTÁVEL, EM COMPARAÇÃO A OUTRO SEMELHANTE, MENOS CONFORTÁVEL, EM FUNÇÃO DA TÉCNICA DIDÁTICA UTILIZADA NO CURSO



- f) Verifica-se que, dentre os três estudos realizados, os acadêmicos de Engenharia Civil foram os que responderam em maior número, após a realização do curso, que o imóvel confortável não deveria ser mais caro que outro semelhante, menos confortável. Essa situação indica que grande parte dos futuros engenheiros não percebe o conforto ambiental como valor agregado à construção, principalmente se comparados com os outros dois públicos pesquisados: vendedores de materiais de construção e estudantes de curso técnico-profissionalizante em edificações.

Responderam negativamente ao acréscimo no valor monetário do imóvel mais confortável, 23,1% dos estudantes de engenharia, no início do curso, e 19,4%, após a atividade. Em relação aos vendedores de materiais de construção, as respostas contrárias ao acréscimo no valor do imóvel mais confortável foram de 19,4% dos respondentes, no início, e 9,7%, ao final do curso. Quanto aos estudantes de curso técnico-profissionalizante, foram negativas, 15,7% das respostas iniciais, e 10,4% após a primeira etapa do curso.

GRÁFICO 53 – INDICAÇÃO DE ACRÉSCIMO NO VALOR MONETÁRIO DE UM IMÓVEL CONFORTÁVEL, EM COMPARAÇÃO A OUTRO SEMELHANTE, MENOS CONFORTÁVEL, DE ACORDO COM OS PÚBLICOS ANALISADOS



5. CONCLUSÃO

5.1 CONCLUSÕES GERAIS

Os resultados obtidos através dos estudos realizados contribuíram no sentido de alcançar os objetivos dessa pesquisa: investigar o conhecimento prévio, o interesse e a percepção de vendedores de materiais de construção, acadêmicos de Engenharia Civil e estudantes de curso técnico-profissionalizante em edificações sobre conforto ambiental, bem como, avaliar a eficácia de duas diferentes técnicas didáticas - expositivo-teórica e experimental - na disseminação do conhecimento sobre o assunto.

A respeito do conforto ambiental, do contexto no qual se insere sua percepção, seus valores e a disseminação do conhecimento sobre o tema, o presente trabalho possibilitou concluir que:

- 1) A questão do conforto ambiental é pouco considerada na indústria da construção e são muitas as dificuldades para a disseminação do conhecimento científico sobre o assunto, do meio acadêmico para a prática dos profissionais, entre elas:
 - a) O conhecimento e a percepção sobre conforto ambiental são limitados, tanto por parte dos profissionais da construção quanto dos clientes;
 - b) Há uma grande dificuldade de se obter materiais de referência, tanto para a elaboração de projetos quanto para a construção e gestão de edifícios ambientalmente corretos;
 - c) Deficiências na formação acadêmica dos profissionais da indústria da construção, além de comprometer a qualidade ambiental dos espaços construídos, dificultam a incorporação de diferentes práticas, materiais e tecnologias ao processo produtivo.

- 2) Existem falhas nos modelos e métodos de ensino tradicionais que dificultam a percepção e a compreensão sobre conforto ambiental. Os currículos de muitos cursos de graduação, principalmente de Engenharia Civil, não prevêm em suas grades curriculares, disciplina específica que trate do conforto ambiental. Na maioria dos casos a questão do conforto ambiental é abordada em diversas matérias ao longo do curso, de maneira fragmentada e sem a necessária integração entre teoria e prática;
- 3) As análises dos resultados obtidos nos estudos realizados indicam que a estratégia utilizada, realização de mini-cursos sobre conforto ambiental, utilizando duas diferentes técnicas de ensino, expositivo-teórica e experimental, atingiu o objetivo proposto: disseminar o conhecimento sobre o assunto entre os participantes dos cursos.

Segundo os critérios adotados nessa dissertação, o resultado esperado, e desejado, era que os participantes fossem “sensibilizados” pelos conteúdos apresentados. Acreditava-se que, assim sendo, esses indivíduos reveriam seus conceitos, mudariam de opinião em prol do conforto e que essa transformação representaria uma valorização do aspecto do conforto ambiental.

- 4) A utilização de experimentos físicos revelou-se uma ferramenta didático-pedagógica eficaz no ensino de conforto ambiental. A simulação, por meio de experimentação, possibilitou: comparar diferentes soluções de projeto, através de componentes intercambiáveis; avaliações quantitativas e qualitativas dos conteúdos apresentados; a familiarização dos participantes do curso com os materiais e instrumentos apresentados e uma melhor percepção e compreensão dos fenômenos físicos envolvidos.
- 5) Os resultados indicam que as aulas experimentais foram mais importantes, mais eficazes, para o ensino de conforto ambiental para adultos. Mas isso não significa que a técnica didática baseada na experimentação seja, necessariamente, a melhor, uma vez que toma muito tempo, necessita de

espaços adequados e equipamentos apropriados, além de maior preparo do docente na manipulação dos experimentos.

- 6) Analisando as respostas dos três públicos-alvo escolhidos: vendedores de materiais de construção, acadêmicos do último ano do curso de graduação de Engenharia Civil, da Universidade Federal do Paraná, e alunos do curso técnico-profissionalizante, do Colégio Estadual do Paraná, verificou-se que:
- a) Após os cursos realizados, em ambos os casos, os participantes mudaram de opinião a favor do conforto e em detrimento do custo do imóvel, independentemente da técnica didática utilizada;
 - b) Dentre os três públicos estudados, os estudantes de Engenharia foram os que menos mudaram suas opiniões em relação à questão do conforto ambiental, após a realização do curso;
 - c) Levando-se em conta o sexo dos entrevistados, as mulheres foram as que mais se “sensibilizaram” com os conteúdos apresentados e mudaram suas avaliações iniciais ao final dos mini-cursos;
 - d) Em relação ao sexo dos entrevistados e às técnicas didáticas utilizadas, nota-se que a técnica experimental foi a que provocou maior variação nas respostas em prol do conforto ambiental e em detrimento do custo do imóvel, tanto entre os homens quanto entre as mulheres;
 - f) As respostas indicam que, entre os entrevistados que afirmaram que um imóvel confortável deveria ser mais caro que outro semelhante, porém menos confortável, foi em torno de 30%, o valor mais indicado para o acréscimo no valor monetário do imóvel;
 - g) Comparando-se os três estudos realizados, os acadêmicos de Engenharia Civil foram os que responderam, em maior número, que um imóvel não deveria ser mais caro, pelo fato de ser mais confortável. Esse posicionamento indica que grande parte dos futuros engenheiros não percebe no conforto ambiental um diferencial ou um valor agregado à construção.

5.2 CONCLUSÃO FINAL

Em face das lacunas identificadas no presente trabalho, verifica-se a necessidade de um reposicionamento dos agentes da cadeia produtiva da indústria da construção em relação à questão do conforto dos ambientes construídos. Para tanto, é necessária uma transformação dos processos produtivos e uma maior conscientização dos profissionais da construção em relação ao assunto.

Contudo, a transformação desejada só poderá acontecer mediante mudanças, que começam a partir da formação acadêmica dos profissionais envolvidos. Entende-se por mudança, iniciativas que vão desde a revisão e atualização dos currículos dos cursos de graduação, principalmente de Engenharia Civil, com a inclusão de conteúdos sobre conforto ambiental, até uma discussão mais aprofundada sobre a formação dos professores, carreira docente, métodos didáticos e processos de ensino e aprendizagem utilizados.

Nas últimas décadas, tem aumentado tanto a necessidade quanto a exigência por construções ambientalmente corretas e com maior eficiência energética. A presente dissertação ratifica essa afirmação.

Os resultados obtidos demonstram que a maioria dos indivíduos pesquisados reconhece a importância do conforto na qualidade de vida das pessoas, bem como acredita que esse possa ser um diferencial a ser explorado comercialmente por construtores. Ainda, segundo os entrevistados, as pessoas buscam construções mais confortáveis e estão dispostas a pagar mais por imóveis com essas características.

Em uma sociedade em constante processo de transformação, potencializado pelo avanço da tecnologia e impactado por mudanças econômicas, sociais e culturais, é primordial a construção de *novos edifícios*, projetados e construídos por *novos engenheiros*.

5.3 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

A presente dissertação não se esgota, procura apenas responder as questões relacionadas ao tema proposto. Assim sugere-se que outros estudos sejam realizados a fim de complementarem os resultados obtidos nesse trabalho, tais como:

- 1) Aplicar a presente pesquisa em outras regiões do país e com a participação de outros públicos, a fim de verificar se essas mudanças influenciam nos resultados obtidos;
- 2) Realizar novos cursos e criar novos experimentos físicos, que envolvam outras temáticas, além do conforto ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANAMACO – Associação Nacional dos Comerciantes de Material de Construção. **Perfil do consumidor do setor de material de construção**. Disponível em: http://www.anamaco.com.br/dados_setor.php. Acessado em: 15 de dezembro de 2008.

ARANHA, M. L. A. **História da Educação**. São Paulo: Moderna, 1996.

Brasil. Ministério da Educação. Conselho Superior de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução Nº. 6, de 2 de fevereiro de 2006. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rces06_06.pdf. Acessado 1 de dezembro de 2007.

Brasil. Ministério da Educação. Censo Escolar 2008. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br>. Acessado 20 de dezembro de 2008.

BAZZO, W. A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1998.

BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. V.; VON LISINGEN, I. **Educação tecnológica: enfoques para o ensino de engenharia**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2000.

BECKER, F. **A epistemologia do professor: o cotidiano da escola**. Petrópolis: Vozes, 1998.

_____. **O que é construtivismo?** Revista Educação AEC, Brasília, V.2, n.83, abr./jun. 1992. Disponível em: <http://www.anhembibr.com/forumpermanente/files/o-que-e-construtivismo-becker.pdf>. Acessado em: 30 de novembro de 2008.

BELHOT, R. V.; FIGUEIREDO, R. S.; MALAVÉ, C. O. O uso da simulação no ensino de engenharia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO EM ENGENHARIA, 29, 2001, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: ABENGE, 2001.

BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M.; **Estratégias de ensino-aprendizagem**. 18ª. Ed. Petrópolis: Editora Vozes, 1998.

BUONICONTRO, C.M.S. **O processo de construção da técnica pedagógica do engenheiro-professor**. Belo Horizonte, 2001. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

CARMO, L. C. S. Formação do profissional de Engenharia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO EM ENGENHARIA, 34., Passo Fundo, 2006. Disponível em: http://www.upf.br/cobenge2006/index.php?option=com_content&task=view&id=36&Itemid=19. Acessado em: 01 de agosto de 2007.

CASTANHEIRA, A. M. P.; MASSON, T. J.; Reflexões sobre a prática docente: experiência da escola de Engenharia Mackenzie. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO EM ENGENHARIA, 35., 2007, Curitiba. **Anais...** Curitiba: ABENGE, 2007.

CHVATAL, K. M. S., et al. O projetista de edificações e a preocupação com o conforto térmico e conservação de energia em Campinas. In: ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 4., 2001, Salvador. **Anais...** Salvador: ANTAC, 1997.

CHVATAL, K. M. S. **A prática do projeto arquitetônico em Campinas, SP e diretrizes para o projeto de edificações adequadas ao clima**. Campinas, 1998. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Campinas.

CUNHA, F.M., BORGES NETO, M. **Currículo para Cursos de Engenharia: o Texto e o Contexto de sua Construção**. Revista de Ensino de Engenharia, Abenge, volume 20, número 2, Brasília, dezembro/2001.

DU GAS, B.W. **Enfermagem prática**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1984. Cap.17, p. 311-29: Necessidades de conforto, repouso e sono.

ELAND, J.M. **Pain management and comfort**. Journal of Gerontological Nursing., v.14, n.4, p.10-5, 1988.

FABRICIO, M. M.; MELHADO, S. B. Desenvolvimento histórico do processo de projeto na construção de edifícios. In: ENCONTRO TECNOLÓGICO DE ENGENHARIA CIVIL E ARQUITETURA. Maringá, 2002.

FACHIN, O. **Fundamentos de metodologia**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

FROTA, A. B.; SCHIFFER, S. R. **Manual de conforto térmico: arquitetura e urbanismo**. 5ª. Ed. São Paulo: Studio Nobel, 2001.

GASPAR, A.; MONTEIRO, I.C.C.; **Atividades experimentais de demonstração em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vygotski**. Investigações em Ensino de Ciências, V.2, 2005.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 1995.

GÜNTHER. H. **Como elaborar um questionário**. Série: Planejamento de Pesquisa nas Ciências Sociais, Nº 1. Brasília, DF: UNB, Laboratório de Pesquisa Ambiental. Disponível em:

<http://www.ic.unicamp.br/~wainer/cursos/2s2006/epistemico/01Questionario.pdf>.

Acessado em: 15 de julho de 2008.

HAIDT, R. C. C. **Curso de didática geral**. São Paulo: Editora Ática, 2000.

JAPIASSÚ, H. **Dicionário básico de filosofia**. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1993.

KOLCABA, K.Y. **A taxonomic structure for the concept comfort**. Image: Journal of nursing scholarship. V.25, n.4, p.237-40, 1991.

KOWALTOWSKI, D. C. C. K. *et al.* Divulgação do conhecimento em conforto ambiental. In ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 6., ENCONTRO LATINO-AMERICANO SOBRE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 3., 2001, São Pedro. **Anais...** São Pedro: ANTAC, 2001.

LIBÂNEO, J.C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

_____. **Pedagogia e pedagogos, para quê?** 8ª. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

LODER, L. L. Engenheiro e professor: a necessária conciliação de identidades. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO EM ENGENHARIA, 35., 2007, Curitiba. **Anais...** Curitiba: ABENGE, 2007.

MENDES JR., R., BRUEL, A.A.; PARCHEN, C.F.A. Uso de Ferramentas de Gerenciamento de Projetos no Processo de Aprendizagem dos Alunos de Graduação em Engenharia Civil In: XXIV ENCONTRO NACIONAL DE

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 24., 2004, Florianópolis: ABEPRO, 2004. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGERP2004_Enegep1101_1665.pdf. Acessado em: 2 de fevereiro de 2009.

MOURA, A. M. M.; AZEVEDO, A. M. P.; MEHLECKE, Q. **As teorias de aprendizagem e os recursos da Internet auxiliando o professor na construção do conhecimento**. Brasília: ABED, 2001.

MUSSI, F. C. **Conforto: significados e necessidades na perspectiva do paciente com infarto agudo do miocárdio**. São Paulo, 1994. Dissertação (Mestrado) - Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo.

PILETTI, C. **Didática geral**. 21ª. Ed. São Paulo: Editora Ática, 1997.

PIMENTA, S.G.; ANASTASCIOS, L.G.C. **Docência no ensino superior**. São Paulo: Cortez, 2002.

PINTO, D. P. *et al.* Reflexões sobre a prática docente. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO EM ENGENHARIA, 30., 2002, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ABENGE, 2002.

PINTO, D. P.; OLIVEIRA, F. V.; Formação do Professor de Engenharia: A Experiência da Oficina de Meios Educativos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO EM ENGENHARIA, 35., 2007, Curitiba. **Anais...** Curitiba: ABENGE, 2007.

RYBCZYNSKI, W. Casa – pequena história de uma idéia. São Paulo: Ed. Edgard Blücher, 1995

ROBSON, C. **Real world research**. Cambridge: Blackwell Publishers, 1993.

SEGAWA, H. **Clave de sol: notas sobre a história do conforto ambiental**. Ambiente Construído, Porto Alegre, V.3, N. 2, p. 37-46, 2003.

SCHIMID, A. L. **A idéia de conforto: reflexões sobre o ambiente construído**. Curitiba: Pacto Ambiental, 2005.

SCHUMPETER, J. A. **A Teoria do Desenvolvimento Econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

SILVA, E. **Uma introdução ao projeto arquitetônico**. 2ª. Ed. Porto Alegre: Editora da Universidade/UFRGS, 1998

SILVA, V. G. **Avaliação da sustentabilidade de edifícios de escritórios brasileiros: diretrizes e base metodológica**. São Paulo, 2003. Tese (Doutorado). Escola Politécnica - Universidade de São Paulo.

SILVA, P. J.; As quatro gerações de formação de professores engenheiros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO EM ENGENHARIA, 35., 2007, Curitiba. **Anais...** Curitiba: ABENGE, 2007.

SOARES, E.M.S.; LIMA, I. G.; SAUER, L. Z.; Professor de Engenharia: desafios e possibilidades de atuação diante das necessidades contemporâneas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO EM ENGENHARIA, 35., 2007, Curitiba. **Anais...** Curitiba: ABENGE, 2007.

SOUSA, A. C. G. Diretrizes curriculares nacionais dos cursos de Engenharia: e agora? In: ENCONTRO EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 8., 2002, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: UFJF, 2002.

TRUJILLO, J. H. S. **Enseñanza de la técnica em arquitectura – reflexión pedagógica em torno a los métodos para la formación tecnológica em arquitectura y el diseño de estratégias didácticas para su mejoramiento.** Facultad de Arquitectura Universidad Nacional de Colômbia: Medelin, 2007.

VIANA, N. S. Tecnologia e arquitetura. In: **Tecnologia & Arquitetura** / Lúcia Mascaró (coord.). São Paulo: Nobel, 1989.

VIANA, N. S.; GONÇALVES, J. C. S.; **Iluminação e arquitetura.** 2ª. Ed. São Paulo: Geros , 2001.

VILLAS-BOAS, V. *et al.* UCS/ Promove - Atividades interativas e interdisciplinares: integração ensino médio-universidade-empresa na formação do engenheiro do futuro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO EM ENGENHARIA, 35., 2007, Curitiba. Anais... Curitiba: ABENGE, 2007.

UNC – União Nacional da Construção. **A construção do desenvolvimento sustentado: a importância da construção na vida econômica e social do país.** São Paulo: FGV, 2006. Disponível em: http://www.anamaco.com.br/videos/livro_unc.pdf. Acessado em 15 de dezembro de 2008.

YIN, R.K. **Estudo de Caso: Planejamento e métodos.** 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

5) Em relação ao conforto ambiental, como você avalia o lugar onde estuda?

- ☐ muito confortável
- ☐ confortável
- ☐ pouco confortável
- ☐ não é confortável
- ☐ não tenho opinião

6) Em relação ao conforto ambiental, como você avalia o lugar onde trabalha ou faz estágio?

- ☐ muito confortável
- ☐ confortável
- ☐ pouco confortável
- ☐ não é confortável
- ☐ não tenho opinião
- ☐ não trabalho nem faço estágio

7) Em relação ao lazer, entre as opções abaixo, qual espaço você freqüenta e considera confortável?

- ☐ teatro
- ☐ biblioteca
- ☐ cinema
- ☐ bar
- ☐ boate
- ☐ estádio de futebol
- ☐ academia de ginástica
- ☐ clube
- ☐ nenhum
- ☐ outro. Qual? _____

8) Quando você ouve falar em conforto de uma edificação, qual dos aspectos abaixo lhe vem em mente? (marque 3 opções)

- | | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> iluminação | <input type="checkbox"/> privacidade | <input type="checkbox"/> funcionalidade |
| <input type="checkbox"/> ventilação | <input type="checkbox"/> temperatura | <input type="checkbox"/> qualidade do ar |
| <input type="checkbox"/> silêncio | <input type="checkbox"/> cor | <input type="checkbox"/> limpeza / higiene |
| <input type="checkbox"/> espaço | <input type="checkbox"/> beleza | <input type="checkbox"/> segurança |

- 9) Em relação à importância em uma edificação, marque com um “X” a nota que você dá, de 1 a 5, para cada um dos itens abaixo? (1 é o valor mais baixo e 5 o mais alto)

	1	2	3	4	5
Beleza / estética					
Localização					
Área construída					
Tamanho dos ambientes					
Insolação					
Segurança					
Silêncio					
Qualidade dos materiais					
Ventilação					
Entorno / construções vizinhas					

- 10) Na sua opinião, um comprador na hora de escolher uma casa para morar, entre duas construções semelhantes (mesma área construída, mesma localização, mesmo padrão de acabamento, etc.), ele prefere:

- () a que tenha o menor preço, mesmo não sendo a mais confortável
 () a mais confortável, porém mais cara

- 11) Na sua opinião, um imóvel confortável deveria custar mais caro do que outro semelhante, porém menos confortável?

- () sim
 () não
 () não tenho opinião

- 12) Caso você tenha respondido sim na pergunta anterior, em quanto você acha que o conforto poderia aumentar o valor do imóvel? (marque com um “X”)

10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%

- 13) Você acredita que um ambiente confortável seja capaz de influenciar na qualidade de vida das pessoas?

- () sim
 () não
 () não tenho opinião

14) Quando você ouve falar em construção sustentável, qual dos itens abaixo lhe vem em mente? (marque 3 opções)

- ☐ economia de água ☐ economia de materiais ☐ viabilidade econômica
☐ facilidade de acesso ☐ preservação ambiental ☐ economia de energia
☐ benefícios sociais ☐ conforto ambiental ☐ uso materiais reciclados
☐ ecologia

QUESTIONÁRIO 2

Universidade Federal do Paraná
Programa de Pós-Graduação em Construção Civil



CÓDIGO:

Prezado(a) Estudante:

Este questionário foi elaborado com o objetivo de avaliar o grau de conhecimento e de interesse dos diversos agentes da indústria da construção (construtores, projetistas, vendedores de materiais de construção, estudantes, etc.) sobre o conforto ambiental das edificações e faz parte da dissertação de mestrado do pesquisador.

Suas respostas servirão para consolidar a pesquisa. Obrigado pela sua colaboração!

Antonio Kovaleski

Arquiteto; professor dos Cursos de Arquitetura e Urbanismo, Engenharia Civil e Engenharia Ambiental, da Universidade Tuiuti do Paraná; mestrando do Programa de Pós-Graduação em Construção Civil da Universidade Federal do Paraná.

Contato: akovaleski@sulbbs.com

1. CONFORTO AMBIENTAL

1) Em relação ao conforto ambiental, como você avalia o lugar onde mora?

- () muito confortável
- () confortável
- () pouco confortável
- () não é confortável
- () não tenho opinião

2) Em relação ao conforto ambiental, como você avalia o lugar onde estuda?

- () muito confortável
- () confortável
- () pouco confortável
- () não é confortável
- () não tenho opinião

3) Em relação ao conforto ambiental, como você avalia o lugar onde trabalha ou faz estágio?

- () muito confortável
- () confortável
- () pouco confortável
- () não é confortável
- () não tenho opinião
- () não trabalho nem faço estágio

4) Em relação ao lazer, entre as opções abaixo, qual espaço você frequenta e considera confortável?

- () teatro
- () biblioteca
- () cinema
- () bar
- () boate
- () estádio de futebol
- () academia de ginástica
- () clube
- () nenhum
- () outro. Qual? _____

5) Quando você ouve falar em conforto de uma edificação, qual dos aspectos abaixo lhe vem em mente? (marque 3 opções)

- () iluminação
- () ventilação
- () silêncio
- () espaço
- () privacidade
- () temperatura
- () cor
- () beleza
- () funcionalidade
- () qualidade do ar
- () limpeza / higiene
- () segurança

6) Em relação à importância em uma edificação, marque com um "X" a nota que você dá, de 1 a 5, para cada um dos itens abaixo? (1 é o valor mais baixo e 5 o mais alto)

	1	2	3	4	5
Beleza / estética					
Localização					
Área construída					
Tamanho dos ambientes					
Insolação					
Segurança					
Silêncio					
Qualidade dos materiais					
Ventilação					
Entorno / construções vizinhas					

7) Na sua opinião, um comprador na hora de escolher uma casa para morar, entre duas construções semelhantes (mesma área construída, mesma localização, mesmo padrão de acabamento, etc.), ele prefere:

- () a que tenha o menor preço, mesmo não sendo a mais confortável
- () a mais confortável, porém mais cara

8) Na sua opinião, um imóvel confortável deveria custar mais caro do que outro semelhante, porém menos confortável?

- () sim
() não
() não tenho opinião

9) Caso você tenha respondido sim na pergunta anterior, em quanto você acha que o conforto poderia aumentar o valor do imóvel? (marque com um "X")

10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%

10) Você acredita que um ambiente confortável seja capaz de influenciar na qualidade de vida das pessoas?

- () sim
() não
() não tenho opinião

11) Quando você ouve falar em construção sustentável, qual dos itens abaixo lhe vem em mente? (marque 3 opções)

- () economia de água () economia de materiais () viabilidade econômica
() facilidade de acesso () preservação ambiental () economia de energia
() benefícios sociais () conforto ambiental () uso materiais reciclados
() ecologia

2. AVALIAÇÃO DO CURSO

12) Na sua opinião, o curso que você participou hoje contribuiu para ampliar os seus conhecimentos sobre conforto ambiental em edificações?

- () sim
() não
() não tenho opinião

13) Você gostaria de participar de outros cursos semelhantes ao de hoje sobre outros assuntos?

- () sim
() não
() não tenho opinião

14) Qual a sua opinião em relação aos assuntos apresentados no curso?

- ☐ () são questões simples que ajudarão em meu trabalho no futuro
- ☐ () são questões simples mas que não ajudarão em meu trabalho no futuro
- ☐ () são questões complexas que dificilmente ajudarão em meu trabalho no futuro
- ☐ () não tenho opinião

15) Como você avalia a qualidade dos conteúdos da parte do curso que você acabou de participar?

- ☐ () muito bom
- ☐ () bom
- ☐ () razoável
- ☐ () ruim
- ☐ () não tenho opinião